

**Vysoká škola báňská-Technická univerzita Ostrava**

**Fakulta stavební**

**Katedra prostředí staveb a TZB**

Nákupní středisko – vytápění a větrání

The Shopping Centre - The Heating and Ventilation

Student:

Bc. Jiří Pinc

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Zdeněk Galda, Ph.D.

Ostrava 2013

## Zadání diplomové práce

Student: **Bc. Jiří Pinc**

Studijní program: N3607 Stavební inženýrství

Studijní obor: 3607T040 Prostedí staveb

Téma: **Nákupní středisko – vytápění a větrání**  
**The Shopping Centre - The Heating and Ventilation**

Zásady pro vypracování:

1. Souhrnná technická zpráva
2. Projekt stavební části:
  - Technická zpráva
  - výkresová část v rozsahu potřeb TZB (koordinační situace (1:200), základy (1:50), půdorysy typických podlaží, stropů a zastřešení (1:50), řez schodištěm (1:50), půdorys střechy – pohled (1:50), pohledy (1:100))
3. Projekt vytápění objektu:
  - Technická zpráva
  - výpočet tepelných ztrát (výkonu) objektu
  - štítek obálky budovy
  - vyhodnocení tepelné bilance
  - návrh, výpočet a způsob vytápění a větrání
  - návrh a výpočet přípravy teplé vody
  - průkaz energetické náročnosti budovy
  - návrh kotleny
  - Výkresová část
4. Ekonomické zhodnocení.

Rozsah technické zprávy a grafických prací: dle vyhlášky č. 499/2006 Sb. o dokumentaci staveb, dle potřeby pro prováděcí projekt.

Seznam doporučené odborné literatury:

- Čupr, Bartošová, Počinková, Vrána: Zdravotní technika pro kombinované studium, CERM, s.r.o. Brno (2002)
- Bystřický, Pokorný: TZB-A (zdravotechnika), ČVUT Praha (2003)
- Bystřický, Pokorný: TZB-B (vytápění), ČVUT Praha (2003)
- Brož: Vytápění, ČVUT Praha (2002)
- Kuba: Plynová zařízení v technické vybavenosti budov, VŠB-TU Ostrava (2003)
- Cihlář, Gebauer, Počinková: Technická zařízení budov, Ústřední vytápění I, Cvičení, ateliérová tvorba, Akademické nakladatelství CERM, s.r.o. Brno (1998)
- Jelínek a kol.: Podklady pro projekty, ČVUT Praha (1998)
- Vaverka a kol.: Stavební tepelná technika a energetika budov, Vutium, Brno (2006)
- Filipiová: Projektujeme bez bariér Praha (2002)
- Hájek a kol.: Konstrukce pozemních staveb Praha (2000)

Kutnar: Hydroizolace spodní stavby, Praha (2000)  
Chyský, Hemzal: Větrání a klimatizace, Praha (1993)  
Hirš, Gebauer: Vzduchotechnika v příkladech, Brno (2006)  
Galda: Vzduchotechnika, Brno (2011)  
ČSTZ Praha: Technická pravidla a doporučení GAS. Soulad TPG – TD  
ČSN EN 806 Vnitřní vodovod pro rozvod vody určené k lidské spotřebě, část 1-3 (2006)  
ČSN EN 1717 Ochrana proti znečištění pitné vody ve vnitřních vodovodech a všeobecné požadavky na zařízení na ochranu proti znečištění zpětným průtokem (2002)  
ČSN 755411 Vodovodní přípojky (2006)  
ČSN 756101 Stokové sítě a kanalizační přípojky (2004)  
ČSN EN 12056 Vnitřní kanalizace – gravitační systémy, část 1-5 (2001)  
ČSN 75 6760 Vnitřní kanalizace (2003)  
ČSN 01 3450 Technické výkresy – Instalace – Zdravotnětechnické a plynovodní instalace (2006)  
ČSN 01 3452 Technické výkresy – Instalace – Vytápění a chlazení (2006)  
ČSN 73 6005 Prostorové uspořádání sítí technického vybavení (2003)  
ČSN 73 0540 Tepelná ochrana budov, část 1-4 (2005-2012)  
ČSN 06 0310 Ústřední vytápění – Projektová montáž (2006)  
ČSN 06 0320 Tepelné soustavy v budovách – Příprava teplé vody – Navrhování a projektování (2006)  
ČSN 060830 Tepelné soustavy v budovách – Zabezpečovací zařízení (2006)  
ČSN EN 12 831 Tepelné soustavy v budovách – Výpočet tepelného výkonu (2005)  
ČSN EN 12 828 Tepelné soustavy v budovách – Navrhování teplovodních tepelných soustav (2005)  
ČSN EN 832 Tepelné chování budov – Výpočet energie na vytápění – Obytné budovy (2002)  
ČSN 734301 Obytné budovy 2004  
ČSN 016420 Výkresy pozemních staveb – Kreslení výkresů stavební části 2004  
ČSN 73 1101 – EC 6 navrhování zděných a smíšených konstrukcí 2004  
Zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (Stavební zákon)  
Vyhláška č. 20/2012 Sb., kterou se mění v. č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby  
Vyhláška č. 398/2009 Sb., o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb  
www.tzb-info.cz  
www.stpcr.cz Společnost pro techniku prostředí  
Směrnice děkanky Fakulty stavební VŠB-TU Ostrava č. 7/2012, Zásady pro vypracování bakalářské a diplomové práce


Platná legislativa potřebná k vypracování diplomové práce.

Formální náležitosti a rozsah diplomové práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.


Vedoucí diplomové práce: **Ing. Zdeněk Galda, Ph.D.**

Datum zadání: 28.02.2013

Datum odevzdání: 02.12.2013



Ing. Iveta Skotnicová, Ph.D.  
vedoucí katedry

  
prof. Ing. Darja Kubečková, Ph.D.  
děkanka fakulty

## **PROHLÁŠENÍ STUDENTA**

Prohlašuji, že jsem celou diplomovou práci včetně příloh vypracoval samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a uvedl jsem všechny použité podklady a literaturu.

V Ostravě

.....

.....

Podpis studenta



Prohlašuji, že

jsem byl seznámen s tím, že na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. - autorský zákon, zejména § 35 - užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 - školní dílo.

Beru na vědomí, že Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě diplomovou práci užít (§ 35 odst. 3).

Souhlasím s tím, že jeden výtisk diplomové práce bude uložen v Ústřední knihovně VŠB-TUO k prezenčnímu nahlédnutí. Souhlasím s tím, že údaje o diplomové práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO.

Bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.

Bylo sjednáno, že užít své dílo - diplomovou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).

Beru na vědomí, že odevzdáním své práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Ostravě

.....

.....

Podpis studenta

#### Poděkování:

Děkuji svému vedoucímu diplomové práce Ing. Zdeňkovi Galdovi, Ph.D. a svému konzultantovi diplomové práce Ing. Zdeňkovi Peřinovi, Ph.D. za trpělivost, čas a cenné rady, které mi věnovali v průběhu jejího vypracování.

## **ANOTACE**

Vypracoval: Bc. Jiří Pinc

Téma: Nákupní středisko – vytápění a větrání

Předmětem diplomové práce je návrh novostavby nákupního střediska, vytápění a jeho ekonomického zhodnocení. Vytápění je řešeno jako teplovzdušné v kombinaci s radiátory. Diplomová práce se skládá ze tří hlavních částí. V první části je průvodní a souhrnná technická zpráva pro prováděcí dokumentaci stavební části objektu. V druhé části je technická zpráva k vzduchotechnickému zařízení objektu, teplovodnímu vytápění a jejich ekonomické zhodnocení. Ve třetí části jsou přiloženy přílohy, které obsahují výpočty, výkresovou dokumentaci ke stavební části, výkresovou dokumentaci ke vzduchotechnice a vytápění.

### **Klíčová slova**

Nákupní středisko, teplovzdušné vytápění, teplovodní vytápění, vzduchotechnika

## **ANNOTATION**

Developed: Bc. Jiří Pinc

Theme: The Shopping Centre - The Heating and Ventilation

The subject of the thesis is to design a new building shopping centers, heating and its economic evaluation. Heating is solved as hot in combination with radiators. The thesis consists of three main parts. The first part is a summary accompanying technical report for the detailed design of the building part. The second part is a technical report to the ventilation device object, the hot water heating systems and their economic evaluation. In the third part are included attachments that contain calculations, plan documentation for civil, drawings of ventilation and heating.

### **Key Words**

Shopping mall, hot air heating, hot water rating, ventilation

Značka	Veličina	Jednotka
$Q$	Tepelný výkon	[kW]
$Q_t$	Potřeba tepla ke krytí tepelných ztrát prostupem	[kWh/a]
$Q_v$	Potřeba tepla ke krytí tepelných ztrát větráním	[kWh/a]
$Q_s$	Přibližný tepelný zisk ze slunečního záření	[kWh/a]
$Q_i$	Přibližný tepelný zisk z vnitřních zdrojů tepla	[kWh/a]
$Q_h$	Výsledná potřeba tepla na vytápění	[kWh/a]
$F_{i,HL}$	Součet tepelných ztrát budovy (tep. výkon)	[kW]
$F_{i,T}$	Tepelná ztráta prostupem	[kW]
$F_{i,V}$	Celková ztráta větráním	[kW]
$E_1$	Roční spotřeba energie na vytápění	[kWh/m <sup>3</sup> rok]
$R_j$	Tepelný odpor při prostupu j-té vrstvy konstrukce	[(m <sup>2</sup> .K)/W]
$R_{se}$	Tepelný odpor při přestupu na vnější straně konstrukce	[(m <sup>2</sup> .K)/W]
$R_{si}$	Tepelný odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce	[(m <sup>2</sup> .K)/W]
$S$	Plocha konstrukce	[m <sup>2</sup> ]
$U$	Součinitel prostupu tepla	[W/(m <sup>2</sup> .K)]
$U_j$	Součinitel prostupu tepla j-té konstrukce	[W/(m <sup>2</sup> .K)]
$U_N$	Normová hodnota součinitele prostupu tepla	[W/(m <sup>2</sup> .K)]
$Z$	Tlakové ztráty třením	[Pa/m]
$c$	Měrná tepelná kapacita	[kJ/kg.K]
$d$	Tloušťka vrstvy konstrukce	[m]
$S_o$	Minimální průměr sedla pojistného ventilu	[mm <sup>2</sup> ]
$\alpha_w$	Výtokový součinitel	[-]
$m$	Hmotnostní průtok	[kg/h]
$l$	Délka	[m]
$\lambda$	Součinitel tepelné vodivosti	[W/(m.K)]
$M_i$	Návrhová hodnota faktoru difuzního odporu	[-]
$M_{\text{teplo}}$	Návrhová jednotka měrné tepelné kapacity	[J/Kg.K]
$T_e$	Venkovní teplota stanovená dle konkrétní oblasti	[°C]
$T_i$	Výpočtová teplota v interiéru	[°C]
$T_{ai}$	Návrhová teplota vnitřního vzduchu	[°C]
$\Delta t$	Teplotní rozdíl	[°C]

$\Delta V$	Poměrné zvětšení objemu vody	[dm <sup>3</sup> /kg]
w	Rychlost proudění topného média	[m/s]
$\rho$	Hustota	[kg/m <sup>3</sup> ]
$\Sigma \xi$	Součinitel místních odporů	[--]
DN	Jmenovitá světlost	[mm]
Q <sub>2t</sub>	Potřeba tepla pro ohřev vody	[kWh]
Q <sub>2z</sub>	Teplo ztracené ohřevem	[kWh]
Q <sub>1p</sub>	Teplo dodané ohřívačem do vody během periody	[kWh]
Q <sub>max</sub>	Potřebné teplo pro ohřev teplé vody	[kWh]
Pot	Otevírací přetlak pojistného ventilu	[bar]
t <sub>1</sub>	Teplota přívodní vody	[°C]
t <sub>2</sub>	Teplota zpětné vody	[°C]
b	Výška schodišťového stupně	[mm]
h	šířka schodišťového stupně	[mm]
h <sub>1</sub>	Nejmenší dovolená podchodná výška	[mm]
h <sub>i</sub>	Počet osob pro výpočet potřeby TV	[ks]
L <sub>wa</sub>	Hladina akustického tlaku	[dB]
Q	Výkon ohřívače	[W]
V <sub>o</sub>	Objem odváděného vzduchu	[m <sup>3</sup> .h <sup>-1</sup> ]
V <sub>o,min</sub>	Minimální objem venkovního vzduchu	[m <sup>3</sup> .h <sup>-1</sup> ]
VP	Objem přiváděného vzduchu	[m <sup>3</sup> .h <sup>-1</sup> ]



## Obsah

1. úvod.....	1
2. TECHNICKÁ ZPRÁVA .....	2
A. Průvodní zpráva.....	2
A.1. Identifikační údaje.....	2
A.1.1. Údaje o stavbě.....	2
A.1.2. Údaje o žadateli .....	2
A.1.3. Údaje o zpracovateli projektové dokumentace.....	2
A.2. Seznam vstupních podkladů.....	2
A.3. Údaje o území.....	3
A.4. Údaje o stavbě .....	4
B. Souhrnná technická zpráva.....	7
B.1. Popis území stavby.....	7
B.2. Celkový popis stavby .....	8
B.2.1. Účel užívání stavby.....	8
B.2.2. Celková urbanistické a architektonické řešení.....	9
B.2.3. Dispoziční a provozní řešení, technologie výroby.....	9
B.2.4. Bezbariérové užívání stavby .....	10
B.2.5. Bezpečnost při užívání stavby.....	10
B.2.6. Základní charakteristika objektu.....	10
B.2.7. Technická a technologická zařízení. Zásady řešení zařízení, potřeby a spotřeby rozhodujících médií .....	11
B.2.8. Požárně bezpečnostní řešení .....	12
B.2.9. Zásady hospodaření s energiemi .....	12
B.2.10. Hygienické požadavky na stavby, požadavky na pracovní a komunální prostředí. Zásady řešení parametrů stavby (větrání, vytápění, osvětlení, zásobování vodou, odpadů apod.) a dále zásady řešení vlivu stavby na okolí (vibrace, hluk, prašnost apod.). .....	12

B.2.11. Ochrana stavby před negativními účinky vnějšího prostředí. Pronikání radonu z podloží, bludné proudy, seizmicita, hluk, protipovodňová opatření apod.	13
B.3. Připojení na technickou infrastrukturu .....	13
B.4. Dopravní řešení .....	14
B.5. Řešení vegetace a související terénní úpravy .....	14
B.6. Popis vlivů stavby na životní prostředí a jeho ochrana .....	14
B.7. Ochrana obyvatelstva .....	15
B.8. Zásady organizace výstavby .....	15
C. Situační výkresy .....	17
D. Dokumentace objektu a technických zařízení .....	18
D.1. Dokumentace stavebního objektu .....	18
D.1.1. Architektonicko-stavební řešení .....	18
D.1.2. Stavebně konstrukční řešení .....	18
D.1.3. Požárně bezpečnostní řešení .....	24
D.1.4. Technika prostředí staveb-vytápění .....	25
D.1.5. Technika prostředí staveb-vzduchotechnika .....	33
3. Ekonomické zhodnocení .....	40
4. závěr .....	42

## 1. ÚVOD

Diplomová práce se zabývá návrhem stavebně konstrukčního řešení a vypracování návrhu vytápění pomocí vzduchotechniky a teplovodních radiátorů včetně ekonomického zhodnocení vytápění.

V první části diplomové práce se řeší stavebně konstrukční část nákupního střediska. Nákupní středisko obsahuje tři prodejny, sklady a prostory pro personál. Objekt je řešen jako železobetonová monolitická skeletová konstrukce vyplněnou cihelnými tvárnicemi.

V druhé části se řeší návrh vytápění a jeho ekonomické zhodnocení. Při návrhu se dbá na tepelnou pohodu v objektu využitím teplovzdušného vytápění v kombinaci s radiátory.

## 2. TECHNICKÁ ZPRÁVA

### A. PRŮVODNÍ ZPRÁVA

#### A.1. Identifikační údaje

##### A.1.1. Údaje o stavbě

Název stavby:	Nákupní středisko
Místo stavby:	Ladova 3325/2a, Ústí nad Labem 400 11
Stupeň PD:	Realizační projekt
Katastrální území:	Ústí nad Labem
Parcela číslo:	4949/832
Kraj:	Ústecký
Stavební úřad:	Ústí nad Labem

##### A.1.2. Údaje o žadateli

Investor:	VŠB-TUO
	17.Listopadu 15/2172
	708 33 Ostrava

##### A.1.3. Údaje o zpracovateli projektové dokumentace

Zpracovatel dokumentace:	Bc .Jiří Pinc
Konzultant:	Ing. Zdeněk Galda, Ph.D.
	Ing. Zdeněk Peřina, Ph.D.

#### A.2. Seznam vstupních podkladů

Katastrální mapa v měřítku 1:1000

Výškopisné a polohopisné zaměření v měřítku 1:500

Požadavky investora

stavební zákon č.183/2006 Sb. a jeho prováděcí předpisy

### A.3. Údaje o území

#### **a) rozsah řešeného území,**

Jedná se o novostavbu Nákupního střediska. Práce budou probíhat převážně na pozemku stavebníka, přípojky budou napojeny z ulice. Terén staveniště má rovinný charakter.

Nákupní středisko se nachází v zastavěném území na pozemku s parc.č. 4949/831 (výměra 2 942 m<sup>2</sup>, trvalý travní porost) v k.ú. Ústí nad Labem. Tato parcela je v majetku stavebníka. Sousední parcela č.1313 (ostatní plocha, ostatní komunikace), ze které budou přivedeny přípojky, je v majetku Města Ústí nad Labem. Příjezd na stavební pozemek je z místní komunikace.

#### **b) účel užívání stavby,**

Řešený objekt je nákupní středisko s třemi prodejny. Objekt bude obsahovat i sklady a prostory pro personál.

#### **c) údaje o odtokových poměrech,**

Dešťové svody ze střechy budou svedeny vsakovací jímky na pozemku stavebníka. Splaškové vody budou odvedeny do obecní tlakové kanalizace v ulici Ladova.

#### **d) údaje o souladu s územně plánovací dokumentací,**

Výstavba objektu je v souladu s územním plánem města Ústí nad Labem.

#### **f) údaje o dodržení obecných požadavků na využití území,**

Projektová dokumentace splňuje požadavky vyhlášek č.268/2009Sb. a 501/2006 Sb.

#### **g) údaje o splnění požadavků dotčených orgánů,**

Požadavky dotčených orgánů byly splněny. Jedná se o novostavbu nákupního střediska. Práce budou probíhat na pozemku investora. Připojení sítí bude provedeno z ulice Ladova.

#### **h) seznam výjimek a úlevových řešení,**

Žádný není uveden.



***j) seznam pozemků a staveb dotčených prováděním stavby (podle katastru nemovitostí).***

Nákupní středisko se nachází v zastavěném území na pozemku s parc.č. 4949/831 (výměra 2 942 m<sup>2</sup> , trvalý travní porost ) v k.ú. Ústí nad Labem. Tato parcela je v majetku stavebníka. Sousední parcela č.1313 (ostatní plocha, ostatní komunikace), ze které budou přivedeny přípojky , je v majetku Města Ústí nad Labem. Příjezd na stavební pozemek je z místní komunikace.

**A.4. Údaje o stavbě*****a) nová stavba nebo změna dokončené stavby,***

Řešený objekt je novostavba.

***b) účel užívání stavby,***

Řešený objekt je nákupní středisko s třemi prodejny. Objekt bude obsahovat i sklady a prostory pro personál.

***c) trvalá nebo dočasná stavba,***

Řešený objekt je trvalá stavba

***d) údaje o ochraně stavby podle jiných právních předpisů<sup>1)</sup> (kulturní památka apod.),***

Žádný nejsou uvedeny

***e) údaje o dodržení technických požadavků na stavby a obecných technických požadavků zabezpečujících bezbariérové užívání staveb,***

Stavba je řešena jako bezbariérová, splňující požadavky podle vyhlášky č.398/2009Sb O obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb. První nadzemní podlaží je zpřístupněno z pěší komunikace. Druhé nadzemní podlaží je zpřístupněno výtahem v rozměrech a příslušenstvích požadovaných pro bezbariérové užívání. V budově jsou navrženy dva záchody určené pro bezbariérové užívání, v každém podlaží je jeden. Dveře do prodejen splňují požadavek na minimální šířku pro bezbariérové užívání.

***f) údaje o splnění požadavků dotčených orgánů a požadavků vyplývajících z jiných právních předpisů***

Požadavky dotčených orgánů byly splněny.

**g) seznam výjimek a úlevových řešení,**

Žádné nejsou uvedeny.

**h) navrhované kapacity stavby (zastavěná plocha, obestavěný prostor, užitná plocha, počet funkčních jednotek a jejich velikosti, počet uživatelů / pracovníků apod.),**

Obestavěný prostor:	6338,74 m <sup>3</sup>
Zastavěná plocha:	782,56 m <sup>2</sup>
Podlahová plocha:	1505,12 m <sup>2</sup>
Počet podlaží	2

V budově se nachází tři prodejny, příslušné sklady a provozní místnosti pro zaměstnance. Počet uvažovaných zaměstnanců je 12. Kapacita zákazníku je uvažována 80.

**i) základní bilance stavby (potřeby a spotřeby médií a hmot, hospodaření s dešťovou vodou, celkové produkované množství a druhy odpadů a emisí, třída energetické náročnosti budov apod.),**

Objekt je napojen na elektrické vedení NN, středotlaké plynové vedení, vodovodní vedení a jednotnou kanalizaci.

Elektřina bude v objektu využívána především na osvětlení, pomocných zařízení ve vytápění (ventilátory, čerpadla, čidla atd), pohon výtahů, chladíren a zařízení bez významnějších nároků na spotřebu elektrické energie.

Zemní plyn bude v objektu využíván v plynovém kotli (výkon 24 kW) pro teplovodní vytápění s ohřevem TV a v klimatizační jednotce (výkon 40 kW) pro teplovzdušné vytápění.

Spotřeba vody a využití splaškové kanalizace je ovlivněna především provozem ve veřejných WC nacházející se v budově. Předpokládaný roční odvod splaškových vod je odhadnut na 620 m<sup>3</sup>/rok. Předpokládaný roční odvod dešťových vod je odhadnut na 160 m<sup>3</sup>/rok.

Energetická náročnost budovy byla stanovena v kategorii A. Energetický štítek obálky budovy a energetická náročnost budovy uvedeny v příloze č.8 a č.9.

V budově je uvažována produkce běžného komunálního odpadu.

**j) základní předpoklady výstavby (časové údaje o realizaci stavby, členění na etapy),**

Zahájení výstavby bude 01/2014. Ukončení výstavby se předpokládá 03/2015.

***k) orientační náklady stavby.***

Není předmětem projektu.

**B. SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA****B.1. Popis území stavby****a) charakteristika stavebního pozemku,**

Terén staveniště má rovinný charakter. Staveniště se nachází výhradně na pozemcích investora. Dopravní obslužnost staveniště je zařízena pomocí příjezdových cest Ladova a Špálova.

**b) výčet a závěry provedených průzkumů a rozborů (geologický průzkum, hydrogeologický průzkum, stavebně historický průzkum apod.),**

Hranice pozemku byly vytyčeny geodetem, v terénu jsou vyznačeny značkami. Zároveň spolu s vytyčením proběhlo výškové zaměření pozemků při zpracování dokumentace pro územní rozhodnutí. Staveniště, včetně vytyčovacích bodů, bude předáno investorem dodavateli stavby při předání staveniště.

Z geologického průzkumu bylo zjištěno složení půdy a to písčito-hliněná zemina. Hladina podzemní vody se nachází v hloubce 11 m, tudíž neovlivní stavbu při zakládání. Pronikání radonu nebylo zjištěno.

**c) stávající ochranná a bezpečnostní pásma,**

Na hranici pozemku se nachází ochranné pásmo vedení NN. Objekt je umístěn mimo ochranná pásma. Během výstavby nebudou stavební práce zasahovat do stavebních pásem.

**d) poloha vzhledem k záplavovému území, poddolovanému území apod.,**

Pozemek se nenachází v záplavovém nebo poddolovaném území.

**e) vliv stavby na okolní stavby a pozemky, ochrana okolí, vliv stavby na odtokové poměry území,**

Nákupní středisko se nachází v zastavěném území na pozemku s parc.č. 4949/831 (výměra 2 942 m<sup>2</sup>, trvalý travní porost) v k.ú. Ústí nad Labem. Tato parcela je v majetku stavebníka. Sousední parcela č.1313 (ostatní plocha, ostatní komunikace), ze které budou přivedeny přípojky, je v majetku Města Ústí nad Labem. Příjezd na stavební pozemek je z místní komunikace.

Během výstavby nebude mít stavba negativní vliv na okolní pozemky a stavby. Při výstavbě mohou vznikat vibrace a hluk spojené s běžnými technologickými postupy. Veškeré

pozemní komunikace a veřejné prostranství se budou pro stavební účely využívat zásadně jen v omezeném nezbytném rozsahu tak, aby nedošlo k přetížení komunikací. Po ukončení užívání těchto částí budou prostory uvedeny do původního stavu. Stavba nenaruší odtokové poměry v okolí.

**f) požadavky na asanace, demolice, kácení dřevin,**

Nejsou žádné.

**g) požadavky na maximální zábory zemědělského půdního fondu nebo pozemků určených k plnění funkce lesa (dočasné / trvalé),**

Nejsou žádné.

**h) územně technické podmínky (možnost napojení na stávající dopravní a technickou infrastrukturu),**

Napojení objektu na komunikaci I. třídy z ulice Ladova je řešeno příjezdovou cestou ze zámkové dlažby. Napojení objektu na pěší komunikaci je také řešeno zpevněnou plochou ze zámkové dlažby.

Napojení na elektrickou síť bude vedeno v zemi pomocí kabelu Al 16 mm<sup>2</sup>, délka přípojky je 4,84 m. Na pozemku bude osazena přípojková skříň pro elektro a plyn od firmy DROKOS.

Plynová přípojka délky 7,22 m bude napojena z uličního řádu do objektu přes přípojkovou skříň pro elektro a plyn od firmy DROKOS.

Vodovodní přípojka 8,59 m bude napojena z vodovodního vedení do objektu. Na pozemku se bude nacházet vodoměrná šachta.

Splašková a dešťová kanalizace bude odvedena kanalizační přípojkou délky 17,24 m do jednotné kanalizační sítě, čistící revizní kus bude osazen v polypropylenové kanalizační šachtě umístěné na pozemku.

**i) věcné a časové vazby stavby, podmiňující, vyvolané, související investice.**

Zahájení výstavby bude 01/2014. Ukončení výstavby se předpokládá 03/2015.

**B.2. Celkový popis stavby**

**B.2.1. Účel užívání stavby**



**a) funkční náplň stavby,**

Řešený objekt je nákupní středisko s třemi prodejnami. Objekt bude obsahovat i sklady a prostory pro personál.

**b) základní kapacity funkčních jednotek,**

V budově se nachází tři prodejny, příslušné sklady a provozní místnosti pro zaměstnance. Počet uvažovaných zaměstnanců je 12. Kapacita zákazníku je uvažována 80.

Celková zastavěná plocha:	782,56 m <sup>2</sup>
Celková podlahová plocha:	1505,12 m <sup>2</sup>
Počet podlaží v objektu	2
Podlahová plocha prodejny v 1.NP	157,5 m <sup>2</sup>
Podlahová plocha prodejny masa	67,2 m <sup>2</sup>
Podlahová plocha prodejny v 2.NP	231,7 m <sup>2</sup>

**c) maximální produkovaná množství a druhy odpadů a emisí a způsob nakládání s nimi.**

Předpokládaný roční odvod splaškových vod je odhadnut na 620 m<sup>3</sup>/rok.

Předpokládaný roční odvod dešťových vod je odhadnut na 160 m<sup>3</sup>/rok.

**B.2.2. Celková urbanistické a architektonické řešení****a)urbanismus -územní regulace, kompozice prostorového řešení,**

Samostatně stojící objekt slouží jako nákupní středisko s třemi obchody. Budova má dvě podzemní podlaží, kde jsou umístěny obchody, sklady a technické místnosti a místnosti pro zaměstnance. Objekt je nepodsklepený a má plochou střechu. Budova je svým charakterem přizpůsobena okolní zástavbě

**b) architektonické řešení -kompozice tvarového řešení, materiálové a barevné řešení.**

Objekt svým tvarem zapadá do okolní sídlištní zástavby. Materiály použité při výstavbě jsou běžné k tomuto typu budovy. Na objektu je použita bílá omítka v kombinaci s tmavými asfaltovými pásy použitých jako krytina ploché střechy.

**B.2.3. Dispoziční a provozní řešení, technologie výroby**

Samostatně stojící objekt slouží jako nákupní středisko s třemi obchody. Budova má dvě podzemní podlaží, kde jsou umístěny obchody, sklady a technické místnosti a místnosti pro zaměstnance. Počet zaměstnanců v objektu je 12.

V prvním nadzemním podlaží se nachází vstupní hala, která vede do rozdělovací chodby. Z rozdělovací chodby v prvním nadzemním podlaží je umožněn přístup do obchodu potravin, obchodu uzenin a masa, WC pro veřejnost, schodiště do druhého nadzemního podlaží a výtahu. V prvním nadzemním podlaží se dále nachází skladu a chladírny obchodu, místnosti pro zaměstnance a technické místnosti. V zadní části prvního nadzemního podlaží jsou umístěny zásobovací vchody, ze kterých je umožněn přístup do skladů prvního nadzemního podlaží a do nákladního výtahu.

V druhém nadzemním podlaží vede schodiště a výtah přímo do obchodu s průmyslovým zbožím a odíváním. WC pro veřejnost je umístěno blízko schodiště a přístup je z obchodu průmyslového zboží a odívání. Sklady a místnosti pro zaměstnance v druhém nadzemním podlaží napojeny chodbou na výtah a vedlejší schodiště.

Obchody jsou orientovány na jižní a západní stranu. Ostatní místnosti jsou orientovány na severní a východní stranu.

WC pro veřejnost jsou v prvním i druhém nadzemním podlaží. V každém WC je i jedno bezbariérové WC.

#### B.2.4. Bezbariérové užívání stavby

Stavba je řešena jako bezbariérová, splňující požadavky podle vyhlášky č.398/2009Sb O obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb. První nadzemní podlaží je zpřístupněno z pěší komunikace. Druhé nadzemní podlaží je zpřístupněno výtahem v rozměrech a příslušenstvích požadovaných pro bezbariérové užívání. V budově jsou navrženy dva záchody určené pro bezbariérové užívání, v každém podlaží je jeden. Dveře do prodejen splňují požadavek na minimální šířku pro bezbariérové užívání.

#### B.2.5. Bezpečnost při užívání stavby

Při užívání prodejních ploch a ostatních prostorů nákupního střediska nejsou stanoveny žádné zvláštní bezpečnostní předpisy.

#### B.2.6. Základní charakteristika objektu

Základové pásy, základové patky a základová deska, na kterých je stavba založena, jsou z prostého betonu třídy C20/25XC1. Hloubka základové spáry pásů je 0,900 m od  $\pm 0,000 = 212,15$  B.p.v , hloubka základové spáry základové patky je 1,500 m od  $\pm 0,000 = 212,15$  B.p.v. Hloubka základové spáry základové desky pod výtahovou šachtou je 2,400 m od

$\pm 0,000 = 212,15$  B.p.v. Hloubka základové spáry základové patky pod výtahovou šachtou je 3,000 m od  $\pm 0,000 = 212,15$  B.p.v

Svislé nosné konstrukce jsou tvořeny kombinací monolitických železobetonových sloupů (400 x 400 mm) a cihelného zdiva POROTHERM. Sloupy jsou v modulu 6000 mm. Beton sloupů je C 20/25 CX0, betonářská výztuž sloupů je R10 505.

Obvodové zdivo je z broušených cihel POROTHERM EKO 40+. Tvárnice mají rozměry. Zdění obvodových tvárnic je provedeno na maltu pro tenké spáry POROTHERM profi DBM, od firmy Dunnbettmortel. Obvodové zdivo bude zatepleno tepelnou izolací s pěnového polystyrenu EPS STABIL tloušťky 150 mm od firmy RIGIPS. Obvodové tvárnice budou vkládány mezi železobetonové sloupy (400 x 400 mm), které jsou od sebe vzdáleny 5600mm.

Vnitřní ztužující zdivo je provedeno z broušených cihel POROTHERM 19 AKU.

Příčky jsou provedeny z broušených cihel POROTHERM 11,5 P+D.

Stropní konstrukce v objektu jsou železobetonové monolitické. Stropní konstrukce je tvořena z průvlaků, sloupů a desky. Průvlaky budou budovány spolu se stropní deskou, která má tloušťku 200 mm. Průvlaky mají výšku 400 mm a šířku 400 mm. Betonová třída průvlaků a desky bude C 25/30X0 a stavební výztuž je třídy R10 505.

V objektu se nachází dvě železobetonové dvouramenné monolitické schodiště spojující první nadzemní podlaží s druhým nadzemním. V jižní části objektu se nachází schodiště pro veřejnost a v severní je schodiště pro zaměstnance. Schodišťové stupně mají výšku 150 mm a šířku 330 mm. Jednotlivá ramena mají průchozí šířku 1250 mm. Mezi podestu tvoří železobetonová deska tloušťky 150mm, rozměry podesty jsou 1310 x 2800 mm.

Střecha je v objektu řešena jako jednoplášťová plochá střecha.

#### B.2.7. Technická a technologická zařízení. Zásady řešení zařízení, potřeby a spotřeby rozhodujících médií

Objekt je napojen na elektrické vedení NN, středotlaké plynové vedení, vodovodní vedení a jednotnou kanalizaci.

Elektřina bude v objektu využívána především na osvětlení, pomocných zařízení ve vytápění (ventilátory, čerpadla, čidla atd), pohon výtahů, chladičů.

Zemní plyn bude v objektu využíván v plynovém kotli (výkon 24 kW) pro teplovodní vytápění s ohřevem TV a v klimatizační jednotce (výkon 40 kW) pro teplovzdušné vytápění.

Spotřeba vody a využití splaškové kanalizace je ovlivněna především provozem ve veřejných WC nacházející se v budově. Předpokládaný roční odvod splaškových vod je odhadnut na 620 m<sup>3</sup>/rok. Předpokládaný roční odvod dešťových vod je odhadnut na 160 m<sup>3</sup>/rok.

#### B.2.8. Požárně bezpečnostní řešení

Pro objekt je zpracována samostatná požárně bezpečnostní zpráva.

#### B.2.9. Zásady hospodaření s energiemi

Skladby stavebních konstrukcí byly v objektu navrhovány tak, aby splňovaly tepelné technické požadavky podle normy ČSN 750540 -2 *Tepelná ochrana budov*.

V objektu je pro teplovodní vytápění navržen plynový závěsný kotel (výkon 24 kW) a pro teplovzdušné klimatizační jednotka s rekuperací tepla (výkon 40 kW, účinnost rekuperace je 70%). Návrh zdrojů vycházel z tepelné ztráty objektu uvedený v příloze č.4 a tepelné ztráty nuceného větrání uvedené přesněji v příloze č.19.

Energetická náročnost budovy byla stanovena v kategorii A. Energetický štítek obálky budovy a energetická náročnost budovy uvedeny v příloze č.8 a č.9.

#### B.2.10. Hygienické požadavky na stavby, požadavky na pracovní a komunální prostředí. Zásady řešení parametrů stavby (větrání, vytápění, osvětlení, zásobování vodou, odpadů apod.) a dále zásady řešení vlivu stavby na okolí (vibrace, hluk, prašnost apod.).

Provoz stavby i její výstavba nebudou mít žádný negativní vliv na životní prostředí v dané oblasti.

Oslunění objektu bude zajištěno navrženými okenními otvory. Větrání bude nucené pomocí klimatizační jednotky, v určených místnostech bude pomocí okenních otvorů.

Vytápění v objektu bude teplovzdušné pomocí klimatizační jednotky s rekuperací tepla (výkon 40 kW, účinnost rekuperace je 70%) a teplovodního vytápění pomocí plynového nástěnného kotle (výkon 24 kW).

Tuhý stavební materiál vzniklý při realizaci stavby se bude ukládat do sběrné nádoby, odvoz této nádoby bude zajišťovat dodavatelská firma. Během výstavby nebude vznikat žádné nebezpečné látky ani odpad.

Během výstavby nebude mít stavba negativní vliv na okolní pozemky a stavby. Při výstavbě mohou vznikat vibrace a hluk spojené s běžnými technologickými postupy. Veškeré pozemní komunikace a veřejné prostranství se budou pro stavební účely využívat zásadně jen v omezeném nezbytném rozsahu tak, aby nedošlo k přetížení komunikací. Po ukončení užívání těchto částí budou prostory uvedeny do původního stavu.

- B.2.11. Ochrana stavby před negativními účinky vnějšího prostředí. Pronikání radonu z podloží, bludné proudy, seizmicita, hluk, protipovodňová opatření apod.

Objekt se nenachází na poddolovaném území ani v záplavové oblasti.

Geologickým průzkumem nebylo zjištěno pronikání radonu, hladina podzemní vody se nachází v hloubce 11 m pod terénem.

Zdící materiál splňuje požadavek na minimální pevnost z hlediska odolnosti zdiva proti zemětřesení ve smyslu ČSN EN 1998-1 pro oblasti s velmi malou a malou seizmicitou.

Nejsou uvažována žádná protipovodňová opatření.

### B.3. Připojení na technickou infrastrukturu

#### **a) napojovací místa technické infrastruktury,**

Přípojka vody bude vyvedena z obecního vodovodu v protilehlém kraji vozovky v ulici Ladova.

Přípojka NN bude napojena do elektrického NN vedení v ulici Ladova.

Odpadní vody z objektu budou odvedeny do jednotné kanalizace v ulici Ladova

Plynová přípojka délky bude napojena z řádu v ulici Ladova.

#### **b) připojovací rozměry, výkonové kapacity a délky.**

Napojení na elektrickou síť bude vedeno v zemi pomocí kabelu Al 16 mm<sup>2</sup>, délka přípojky je 4,84 m. Na pozemku bude osazena přípojková skříň pro elektro a plyn od firmy DROKOS.

Středotlaká plynová přípojka délky z PE potrubí 7,22 m bude napojena z uličního řádu do objektu přes přípojkovou skříň pro elektro a plyn od firmy DROKOS.

Vodovodní přípojka z PE potrubí 8,59 m bude napojena z vodovodního vedení do objektu. Na pozemku se bude nacházet vodoměrná šachta.

Splašková a dešťová kanalizace bude odvedena kanalizační přípojkou délky 17,24 m do jednotné kanalizační sítě, čistící revizní kus bude osazen v polypropylenové kanalizační šachtě umístěné na pozemku.

#### B.4. Dopravní řešení

##### **a) popis dopravního řešení,**

Objekt má vlastní parkoviště pro veřejnost a příjezd pro zásobování, které jsou situovány u budovy. U objektu se nachází komunikace pro pěší provoz.

##### **b) napojení území na stávající dopravní infrastrukturu,**

Parkoviště pro veřejnost, příjezd pro zásobování a komunikace pro pěší provoz budou napojeny na stávající komunikace v ulici Ladova.

##### **c) doprava v klidu,**

Veškeré pozemní komunikace a veřejné prostranství se budou během výstavby využívat zásadně jen v omezeném nezbytném rozsahu tak, aby nedošlo k přetížení komunikací. Po dokončení stavby bude doprava v okolí zachována.

#### B.5. Řešení vegetace a související terénní úpravy

Po dokončení stavebních prací bude nezastavěná plocha uvedena do původního stavu před jejich realizací. V určených místech budou na žádost investora vysázeny nové stromy.

#### B.6. Popis vlivů stavby na životní prostředí a jeho ochrana

##### **a) vliv stavby na životní prostředí – ovzduší, hluk, voda, odpady a půda,**

Provoz stavby i její výstavba nebudou mít žádný negativní vliv na životní prostředí v dané oblasti.

S odpady vzniklé během výstavby bude nakládáno dle zákona č.383/2001 Sb. O podrobnostech nakládání s odpady. Tuhý stavební materiál vzniklý při realizaci stavby se bude ukládat do sběrné nádoby, odvoz této nádoby bude zajišťovat dodavatelská firma. Výkopové zeminy budou použity na terénní úpravy pozemku.

**b) vliv stavby na přírodu a krajinu (ochrana dřevin, ochrana památných stromů, ochrana rostlin a živočichů apod.), zachování ekologických funkcí a vazeb v krajině**

Provozem stavby a její výstavbou nedojde ke zhoršení životního prostředí.

**c) vliv stavby na soustavu chráněných území Natura 2000**

Nemá žádný vliv.

**d) návrh zohlednění podmínek ze závěrů zjišťovacího řízení nebo stanoviska EIA,**

Žádné

**e) navrhovaná ochranná a bezpečnostní pásma, rozsah omezení a podmínky ochrany podle jiných právních předpisů**

Nejsou stanovena žádná.

**B.7. Ochrana obyvatelstva**

Po dobu výstavby bude stavební pozemek oplocen pletivem. Stavební práce nebudou zasahovat mimo prostor staveniště. Mimo pracovní dobu bude staveniště hlídáno bezpečnostní firmou.

Při výstavbě mohou vznikat vibrace a hluk spojené s běžnými technologickými postupy. Veškeré pozemní komunikace a veřejné prostranství se budou pro stavební účely využívat zásadně jen v omezeném nezbytném rozsahu tak, aby nedošlo k přetížení komunikací. Po ukončení užívání těchto částí budou prostory uvedeny do původního stavu.

**B.8. Zásady organizace výstavby****a) napojení staveniště na stávající dopravní a technickou infrastrukturu**

Během výstavby bude staveniště napojeno na stávající dopravní komunikaci v ulici Ladova. Veškeré pozemní komunikace a veřejné prostranství se budou pro stavební účely využívat zásadně jen v omezeném nezbytném rozsahu tak, aby nedošlo k přetížení komunikací. Po ukončení užívání těchto částí budou prostory uvedeny do původního stavu.

Během výstavby bude staveniště připojeno přípojkami na elektrické vedení a vodovod.

---

**b) ochrana okolí staveniště a požadavky na související asanace, demolice, kácení dřevin**

Ochrana nebude potřeba.

**c) maximální zábory pro staveniště (dočasné / trvalé)**

Stavební práce budou probíhat na pozemku investora.

**d) bilance zemních prací, požadavky na přísun nebo deponie zemin**

Výkopové zeminy budou použity na terénní úpravy pozemku.



C. SITUAČNÍ VÝKRESY

Č. výkresu	Název výkresu:	Měřítko:	Formát:
01	Koordinační situace	1:200	A1

## D. DOKUMENTACE OBJEKTU A TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ

### D.1. Dokumentace stavebního objektu

#### D.1.1. Architektonicko-stavební řešení

Samostatně stojící objekt slouží jako nákupní středisko s třemi obchody. Budova má dvě podzemní podlaží, kde jsou umístěny obchody, sklady a technické místnosti a místnosti pro zaměstnance. Objekt je nepodsklepený a má plochou střechu.

Objekt svým tvarem zapadá do okolní sídlištní zástavby. Materiály použité při výstavbě jsou běžné k tomuto typu budovy. Na objektu je použita bílá omítka v kombinaci s tmavými asfaltovými pásy použitých jako krytina ploché střechy.

V prvním nadzemním podlaží se nachází vstupní hala, která vede do rozdělovací chodby. Z rozdělovací chodby v prvním nadzemním podlaží je umožněn přístup do obchodu potravin, obchodu uzenin a masa, WC pro veřejnost, schodiště do druhého nadzemního podlaží a výtahu. V prvním nadzemním podlaží se dále nachází skladu a chladírny obchodu, místnosti pro zaměstnance a technické místnosti. V zadní části prvního nadzemního podlaží jsou umístěny zásobovací vchody, ze kterých je umožněn přístup do skladů prvního nadzemního podlaží a do nákladního výtahu.

V druhém nadzemním podlaží vede schodiště a výtah přímo do obchodu s průmyslovým zbožím a odíváním. WC pro veřejnost je umístěno blízko schodiště a přístup je z obchodu průmyslového zboží a odívání. Sklady a místnosti pro zaměstnance v druhém nadzemním podlaží napojeny chodbou na výtah a vedlejší schodiště.

Obchody jsou orientovány na jižní a západní stranu. Ostatní místnosti jsou orientovány na severní a východní stranu.

#### D.1.2. Stavebně konstrukční řešení

##### *Zemní práce*

Před zahájením zemních prací bude sejmuta ornice o mocnosti přibližně 0,2 m, ornice bude uchována pro dokončovací terénní úpravy. Rýhy pro základové pásy budou hloubeny pod obvodové a vnitřní nosné zdi kolem schodiště a výtahu (rozšíření 150 mm na každou strany od zdi, hloubka 700 mm) do hloubky -0,900 m od  $\pm 0,000 = 212,15$  B.p.v. Následně proběhne výkop základových pásů do hloubky -1,500 od  $\pm 0,000 = 212,15$  B.p.v. Pod výtahovou šachtou je hloubena základová deska do hloubky -2,400 m od  $\pm 0,000 = 212,15$  B.p.v., do této hloubky budou výkopy na základě úhlu vnitřního tření zeminy svahovány ve

sklonu 50°. Základová patka pod výtahovou šachtou je hlouben do hloubky -3,000 od  $\pm 0,000$  =212,15 B.p.v.

#### *Zakládání a spodní stavba*

Podmínky pro zakládání byly z geologického průzkumu vyhodnoceny jako nenáročné a jednoduché. Zemina je písčítá, tudíž není kolem základu provedena drenáž.

Základové pásy, základové patky a základová deska, na kterých je stavba založena, jsou z prostého betonu třídy C20/25XC1. Hloubka základové spáry pásů je 0,900 m od  $\pm 0,000$  =212,15 B.p.v , hloubka základové spáry základové patky je 1,500 od  $\pm 0,000$  =212,15 B.p.v. Hloubka základové spáry základové desky pod výtahovou šachtou je 2,400 m od  $\pm 0,000$  =212,15 B.p.v. Hloubka základové spáry základové patky pod výtahovou šachtou je 3,000 m od  $\pm 0,000$  =212,15 B.p.v

Použitý násyp bude štěrkopískový frakce 16/32.

#### *Svislé nosné konstrukce*

Svislé nosné konstrukce jsou tvořeny kombinací monolitických železobetonových sloupů (400 x 400 mm) a cihelného zdiva POROTHERM. Sloupy jsou v modulu 6000 mm. Beton sloupů je C 20/25 CX0, betonářská výztuž sloupů je R10 505.

Obvodové zdivo je z broušených cihel POROTHERM EKO 40+. Tvárnice mají rozměry 248 x 400 x 249 (délka x šířka x výška). Zdění obvodových tvárnic je provedeno na maltu pro tenké spáry POROTHERM profi DBM, od firmy Dunnbettmortel. Hodnota součinitele prostupu tepla tvárnic má hodnotu  $U=0,23$  [W/m<sup>2</sup>.K], akustická neprůzvučnost tvárnic má hodnotu  $R_w=47$  [dB]. Obvodové zdivo bude zatepleno tepelnou izolací s pěnového polystyrenu EPS STABIL tloušťky 150 mm od firmy RIGIPS. Obvodové tvárnice budou vkládány mezi železobetonové sloupy (400 x 400 mm), které jsou od sebe vzdáleny 5600mm.

Vnitřní ztužující zdivo je provedeno z broušených cihel POROTHERM 19 AKU. Tvárnice mají rozměry 372 x 190 x 238 (délka x šířka x výška). Zdění tvárnic je provedeno na maltu pro tenké spáry POROTHERM profi DBM, od firmy Dunnbettmortel. Hodnota součinitele prostupu tepla tvárnic má hodnotu  $U=1,15$  [W/m<sup>2</sup>.K], akustická neprůzvučnost tvárnic má hodnotu  $R_w=52$  [dB].

*Svislé nenosné konstrukce*

Příčky jsou provedeny z broušených cihel POROTHERM 11,5 P+D. Tvárnice mají rozměry 497 x 115 x 238 (délka x šířka x výška). Zdění tvárnic je provedeno na maltu pro tenké spáry POROTHERM profi DBM, od firmy Dunnbettmortal. Hodnota součinitele prostupu tepla tvárnic má hodnotu  $U=1,65$  [W/m<sup>2</sup>.K], akustická neprůzvučnost tvárnic má hodnotu  $R_w=44$  [dB].

*Stropní konstrukce*

Stropní konstrukce v objektu jsou železobetonové monolitické. Stropní konstrukce je tvořena z průvlaků, sloupů a desky. Průvlaky budou budovány spolu se stropní deskou, která má tloušťku 200 mm. Průvlaky mají výšku 400 mm a šířku 400 mm. Horní část průvlaků bude schovaná v desce a bude spolu působit s deskou. Rozteče průvlaků uvedeny ve výkresu č. 5 a 6. Deska bude křížem vyztužená a výztuž bude dle pokynu statika rozmístěna jak v průvlaku, tak v desce. Betonová třída průvlaků a desky bude C 25/30X0 a stavební výztuž je třídy R10 505.

*Schodiště*

V objektu se nachází dvě železobetonové dvouramenné monolitické schodiště spojující první nadzemní podlaží s druhým nadzemním. V jižní části objektu se nachází schodiště pro veřejnost a v severní je schodiště pro zaměstnance.

Schodišťové stupně mají výšku 150 mm a šířku 330 mm, počet stupňů v jednom rameni je 14. Jednotlivá ramena mají průchozí šířku 1250 mm. Mezi podestu tvoří železobetonová deska tloušťky 150mm, rozměry podesty jsou 1310 x 2800 mm. Schodiště jsou obložena keramickou dlažbou, která je nalepena pomocí lepidel na keramickou dlažbu. Keramická dlažba bude světlé barvy a první stupeň v rameni a koncový stupeň musí být označeny reflexní páskou.

Veškerá madla jsou navržena ze smrkového dřeva o průměru 80 mm. Jsou natřena průhledným nátěrem například luxorem a ukotvena pomocí ocelových nerezových kotev do stěny. Zábradlí je z nerezové oceli a madla jsou ze smrkového dřeva o průměru 80 mm. Zábradlí jsou vyplněna svislými tyčemi z nerezové oceli o průměru 10 mm a vzdálenost mezi jednotlivými tyčemi je 80 mm.

### *Výtah*

V objektu se nachází dva výtahy spojující první nadzemní podlaží s druhým nadzemním. Jedná se o hydraulické výtahy bez strojovny od firmy LIFTCOMP. Výtah pro veřejnost je typ OHI 630, který má rozměr kabiny 1100x1400 mm a nosnost 630 kg. Výtah je rozměry a vybavením řešen jako bezbariérový.

. Výtah pro dopravu zásobování a pro zaměstnance je typ OHI 1000, který má rozměr kabiny 1100x2000 mm a nosnost 1000 kg.

### *Střešní konstrukce*

Střecha je v objektu řešena jako jednoplášťová plochá střecha. Na střeše se nachází tři střešní roviny, každá rovina bude vyspádována do dešťové vpusti. Střešní výlez bude umožněn z vnitřních prostor budovy.

Střešní plášť bude vytvořen železobetonovou deskou, která bude sloužit jako nosná konstrukce. Na železobetonové desce třídy C 25/30 bude položena parozábrana GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL v jedné vrstvě. Spádová vrstva bude vytvořena spádovými klíny z pěnového polystyrenu RIGIPS EPS Stabil o tloušťce 50 – 300 mm. Na spádovou vrstvu bude položena tepelná izolace z polystyrenu RIGIPS EPS Stabil o tloušťce 150 mm a připevněna k podkladu kotvicemi hmoždinkami s roznášecími talíři. Na tepelnou izolaci bude položena netkaná geotextilie FILTEK. Vrchní krycí vrstva je tvořena hydroizolací z PVC DEKPLAN.

### *Podlahy*

Skladba podlahy nad terénem je tvořena betonovou vrstvou o tloušťce 150 mm, na betonové vrstvě je umístěna hydroizolace Bitagit 40 Mineral. Tepelnou izolaci tvoří pěnový polystyren RIGIPS S100 Stabil o tloušťce 120 mm. Roznášecí vrstva je tvořena anhydritem o tloušťce 80 mm. Hodnota součinitele prostupu tepla podlahy na zemině má hodnotu

$$U=3,0 \text{ [W/m}^2\text{.K]}$$

Skladba podlahy v druhém nadzemním podlažím je tvořena železobetonovou deskou tloušťky 200 mm, kročejovou izolaci RIGIPS Rigidfloor o tloušťce 20 mm. Roznášecí vrstva je tvořena anhydritem o tloušťce 80 mm.

*Úpravy vnitřních povrchů*

Povrch vnitřních místností je omítnut minerální vápenocementovou jednovrstvou omítkou s jemným povrchem UNIVERSAL S, která je poté natřena bílou barvou standard. Sklady potravin jsou natřeny bílou fasádní barvou STENDARD včetně stropů. Toto opatření je nutno z hygienických požadavků, které kladou podmínku, aby ve skladu potravin byly omyvatelné stěny.

*Úpravy vnějších povrchů*

Povrch fasády je omítnut minerální vápenocementovou jednovrstvou omítkou s jemným povrchem UNIVERSAL, která je poté natřena bílou barvou standard.

*Překlady*

Nadpraží okenních a dveřních otvorů ve zdivu bude vytvořeno s nosných překladů 7 od firmy POROTHERM. Nosné překlady 7 jsou cihelné tvarovky, které tvoří obálku pro železobetonovou nosnou část. Do obvodové stěny se použije kombinace tří tvarovek s tepelnou izolací a do vnitřního zdiva se použije kombinace tří tvarovek a akustické izolace. Min uložení překladů je 125 mm na každé straně. Výpisy překladů jsou uvedeny ve výkresech půdorysů.

*Tepelná a kročejová izolace*

Obvodová stěna bude zateplena pěnovým polystyrenem EPS Stabil fasádní od firmy RIGIPS o tloušťce 150 mm. Součinitel tepelné vodivosti těchto desek je  $\lambda=0,037$  [W/m.K]., Stropní konstrukce v objektu budou izolovány pomocí izolačních desek z plastifikovaného polystyrenu RIGIPS RIGIFLOOR 4000 o tloušťce 20 mm. Součinitel tepelné vodivosti těchto desek je  $\lambda=0,042$  [W/m.K]., jejich maximální zatížení může být až 4,0 [kN/m<sup>2</sup>]

Tepelná izolace střechy bude provedena pomocí pěnového polystyrenu EPS 100S Stabil ve dvou vrstvách. První vrstva je tvořena spádovými klíny o tloušťce 50-200 mm, druhá vrstva bude o tloušťce 150 mm. Součinitel tepelné vodivosti desek je  $\lambda=0,037$  [W/m.K].

V podlaze na zemině je tepelná izolace z pěnového polystyrenu EPS 100S Stabil o tloušťce 120 mm.

### *Hydroizolace*

Hydroizolace proti zemní vlhkosti je provedena z minerální izolace Bitagit 40 Mineral. Krycí vrstva střešního pláště je provedena hydroizolací z PVC DEKPLAN.

### *Parozábrany*

Pojistná střešní parozábrana bude použita fólie FILTEK.

### *Podhledy*

Podhledy v druhém nadzemním podlaží budou ze sádkartonových desek o tloušťce 12,5 mm. V koupelně v druhém nadzemním podlaží budou použity desky se zvýšenou odolností proti vlhkosti.

### *Obklady*

Vnitřní obklady stěn u sociálních zázemí jsou navrženy jako keramické formátu 200/200 mm. Na stěně bude proveden nejprve penetrační nátěr a elastická izolace. Následně bude flexibilním lepidlem nalepen keramický obklad. Po nalepení keramického obkladu dojde k vyspárování, spárovacím tmelem. Spárování bude provedeno spárovacím tmelem (ASO FF – 05). Dodavatel je povinen dodržovat pracovní postup při lepení keramických obkladů dle pokynu výrobce.

### *Komín*

Do objektu bude použit komínový systém SCHIEDEL ABSOLUT. Kouřovod byl navržen o průměru 120 mm. Celková výška komínového tělesa je 10,7 m.

### *Výplně otvorů*

Okenní otvory jsou vyplněny plastovými okny VEKRA PRIMA s izolačním dvojsklem, hodnota součinitele prostupu tepla okna je  $U=1,2$  [W/m<sup>2</sup>.K] a pevnými okny s izolačním dvojsklem od firmy ACERA, hodnota součinitele prostupu tepla okna je  $U=1,05$  [W/m<sup>2</sup>.K]

Výplně dveřních otvorů v objektu budou provedeny pomocí dřevěných dveří OPTIMAL od firmy ALBO, hodnota součinitele prostupu tepla dveří je  $U=1,49$  [W/m<sup>2</sup>.K].

Výplně dveřních otvorů do exteriéru budou provedeny pomocí dřevěných dveří DV68 ESTETIC od firmy ALBO, hodnota součinitele prostupu tepla dveří je  $U=1,1$  [W/m<sup>2</sup>.K].

Vchod pro veřejnost je tvořen pomocí automatických posuvných dveří od firmy MANUSA, hodnota součinitele prostupu tepla dveří je  $U=1,3 \text{ [W/m}^2\text{.K]}$ .

#### *Větrání vnitřních prostorů*

Větrání objektu bude zajištěno vzduchotechnikou a určené místnosti navrženými okenními otvory.

#### *Tepelně technické vlastnosti konstrukcí*

Všechny stavební konstrukce v objektu budou splňovat požadavek součinitele prostupu tepla podle normy ČSN 73 0540-2 . Průměrný součinitel prostupu tepla objektu bude  $U_{em}=0,24 \text{ [W/m}^2\text{.K]}$ .

#### D.1.3. Požárně bezpečnostní řešení

Pro objekt je zpracována samostatná požárně bezpečnostní zpráva.



#### D.1.4. Technika prostředí staveb-vytápění

- a) Typ zdroje tepla kotelna, výměňkové předávací stanice, zařízení zpětného získávání tepla, akumulací zdroj tepla:

Zdroj tepla je navržen nástěnný plynový kotel DIVATOP HF 24 od firmy FERROLI. Kotel slouží k ohřevu topné vody a k ohřevu teplé vody (TV) pomocí nepřímotopného zásobníku. Kotel má regulovatelný výkon 7-24 kW, palivem je zemní plyn. Podrobné technické specifikace kotle jsou uvedeny v příloze č. 10.

Kotel byl navržen na tepelnou ztrátu určených místností a na určený podíl tepelné ztráty v prodejnách, které jsou jinak z větší části vytápěny teplovzdušným vytápěním. Teplotní spád kotle je 75/65°C.

Kotel je plynový spotřebič typu C, přívod spalovacího vzduchu se nasává z vnějšího prostoru (mimo kotelnu), tudíž není potřeba zajištění přívodu spalovacího vzduchu přímo do kotelny. K přívodu čerstvého a odvodu spalin bude použit komín ABSOLUT od firmy SCHIEDEL.

Kotel bude umístěn v technické místnosti 1.29 v prvním nadzemním podlaží.

Kotel slouží i k přípravě teplé vody. K tomu bude použit externí nepřímotopný zásobník TV umístěný v technické místnosti s kotlem. Zásobník TV je typ ROTEX Sanicube od firmy FERROLI, objem zásobníku je 500 l.

#### b) Klimatické podmínky místa stavby a provozní podmínky:

Místo :	Ústí nad Labem
Nadmořská výška :	212,15 m.n.m.
Normální tlak vzduchu :	0,098 MPa
Letní výpočtová teplota :	+29°C (38%relativní vlhkost)
Zimní výpočtová teplota :	-15°C (95%relativní vlhkost)

#### c) Přehled navrhovaných a předpokládaných hodnot tepelně technických vlastností stavebních konstrukcí:

Konstrukce jsou navrženy tak, aby splňovaly tepelně technické požadavky na součinitel prostupu tepla dle normy ČSN 730540-2 Tepelné ochrana budov.

Konstrukce byly vyhodnoceny v programu Teplo-2011 Svoboda software. Kompletní výstup z programu je uveden v příloze č. 3.

Typ konstrukce	Součinitel prostupu tepla U	Poždované hodnoty U	Doporučené hodnoty U	Vyhodnocení požadavku dle ČSN 730540-2
	[W/m <sup>2</sup> *K]	[W/m <sup>2</sup> *K]	[W/m <sup>2</sup> *K]	
Stěna	0,2	0,3	0,2	Splňuje požadavek
Střecha	0,17	0,24	0,16	Splňuje požadavek
Podlaha na zemině	0,3	0,45	0,3	Splňuje požadavek

*Tabulka č.1-Přehled součinitelů tepla stavebních konstrukcí*

**d) Přehled tepelných ztrát budovy po místnostech s uvedením ztrát prostupem, větráním, celkových tepelných ztrát, přehled trvalých a proměnlivých tepelných zisků budovy:**

Tepelné ztráty byly spočítány v programu ZTRÁTY 2011. Kompletní výstup a posouzení ztrát objektu je uveden v příloze č. 4.

Teplovodní vytápění řeší jenom určené místnosti, které nejsou vytápěny teplovzdušným vytápěním a dohřev prodejen, které jsou z větší části vytápěny teplovzdušným vytápěním.

**e) Přehled jednotlivých zařízení napojených na rozvody tepla s uvedením jmenovitých potřebných tepelných příkonů (tep. Příkon predehříváče, ohříváče případně ohříváče vody)**

- Závěsný plynový kotel FERROLI- DIVATOP HF 24 o výkon 7-24 kW
- VZT Remak XP 13 s plynovým ohříváčem o výkonu 42 kW, (Teplovzdušné vytápění je popsáno v části technické zprávy-Zařízení vzduchotechniky)

**f) Výpočet potřebného tepelného příkonu pro ohřev teplé vody na základě bilance předané specialistou zdravotní techniky:**

Výpočet tepelného příkonu a objemu zásobníku TV je uveden v příloze č. 2. Tepelný příkon pro ohřev teplé vody je 4,37 kW, objem zásobníku byl stanoven na 500 l.

**g) Stanovení potřebného tepelného výkonu zdroje tepla:**

Kotel byl navržen na tepelnou ztrátu určených místností a na určený podíl tepelné ztráty v prodejnách, které jsou jinak z větší části vytápěny teplovzdušným vytápěním a potřeby tepla na ohřev TV, které se ohřívá v nepřímotopném zásobníku TV ohříváním kotlem. Potřebný výkon byl stanoven na 22,28 kW.

**h) Stanovení a přehled roční potřeby tepla pro vytápění, vzduchotechniku a přípravu TV, celková roční potřeba tepla v MWh/rok:**

Energetická náročnost objektu, je jednotlivé roční potřeby tepla a energií, byly stanoveny v programu Energie 2013 - Svoboda software uvedený v příloze č. 7.

**i) Výpočet hodnoty přípojného výkonu zdroje tepla, vycházející z hodnot potřebného tepelného příkonu pro vytápění, VZT a ohřev TUV:**

Návrh kotle vychází z pokrytí tepelné ztráty stanovených radiátorů uvedených v příloze č. 4 a potřebného tepelného příkonu na ohřev TV uvedený v příloze č. 2. Celkový potřebný tepelný výkon tělesa při největší ztrátě byl stanoven na 22,28 kW, jmenovitý výkon navrženého tělesa DIVATOP HF 24 je 7-24 kW, navržený zdroj tepla je vyhovující.

**j) Popis přípojky primárního média, nominální parametry, sjednané množství odběru (tep. příkon a roční odběr):**

Primárním médiem pro vytápění a ohřev TV v objektu je zemní plyn. Plynová přípojka je vedena do objektu z veřejné sítě zajišťované společností RWE Energie, a.s. Plynové potrubí je vedeno do technické místnosti 1.29, kuchyně 1.26 a do vzduchotechnické jednotky umístěné na pozemku objektu.

Spotřeba kotle při nejvyšším výkonu je 2,73m<sup>3</sup>/hod. Zemní plyn je také primární energií pro ohřev ve vzduchotechnické jednotce. Roční spotřeba zemního plynu kotle a vzduchotechnické jednotky vychází z dodané energie na vytápění a ohřev TV programu Energie 2013- Svoboda software v příloze č. 7, roční spotřeba zemního plynu za vytápění a ohřev TV je 6553 m<sup>3</sup>.

**k) Umístění zdroje tepla, požadavky na dispoziční a stavební řešení:**

Zdroj tepla pro teplovodní vytápění je umístěný v technické místnosti 1.29. Jedná se o závěsný plynový kotel od firmy FERROLI, který je zavěšený na ocelové konzole podle

instrukcí výrobce. Zapojení kotle na přívod plynu provede specializovaný technik. V technické místnosti se nachází i zásobník TV.

**l) Výpočet větrání kotelný, řešení přívodu a odvodu vzduchu, stavební a technické řešení:**

Kotel je plynový spotřebič typu C s uzavřenou spalovací komorou a nuceným odtahem spalin, přívod spalovacího vzduchu se nasává z vnějšího prostoru (mimo kotelnu), tudíž není potřeba zajištění přívodu spalovacího vzduchu přímo do kotelný. K přívodu čerstvého a odvodu spalin bude použit komín ABSOLUT od firmy SCHIEDEL.

**m) Výpočet průřezu kouřovodů a komínů:**

K přívodu čerstvého a odvodu spalin bude použit komín ABSOLUT od firmy SCHIEDEL. Návrh průměru kouřovodu komína vycházel z grafů uvedené výrobcem pro použitý komín. Byl navržen průměr kouřovodu 120 mm. Navržený průměr vyhoví pro výkon tělesa 24 kW a účinnou výšku komína 9,8 m. Graf a výpočet kouřovodu je uveden v příloze č. 18.

Potrubí vedené z kotle do komína bude o průměru 100 mm, jednotlivé části potrubí v stanovených délkách a dimenzích se dodají spolu s příslušenstvím kotle.

**n) Popis požadovaného otopného systému (vodní, parní nemrznoucí kapalina apod.), nominální teplotní spád, tlakové pásmo, typ okruhů rozvodu tepla (jednotrubkové, dvoutrubkové):**

Vytápění v objektu je řešeno jako kombinace teplovzdušného vytápění a teplovodního vytápění klasickými radiátory. V této části technické zprávy se popisuje teplovodní vytápění.

Zvolený teplovodní otopný systém je řešen jako dvoutrubkový s nuceným oběhem vody. Potrubí jsou napojena na ocelová otopná tělesa od firmy Korado typu VKU (napojení potrubí zespoda na radiátor). Teplotní spád teplovodní otopné soustavy je 75/65°C. Potřebný výkon zdroje tepla na vytápění je 17,91 kW.

Čerpadlo otopného okruhu je umístěno ve zvoleném zdroji tepla (obsaženo v příslušenství kotle), kotle obsahuje i regulační a pojistné prvky soustavy, na otopnou soustavu byla navíc přidána expanzní nádoba z důvodu nedostatečného objemu expanzní nádoby obsažené v kotli.

Tlakové ztráty soustavy jsou uvedeny v příloze č. 12.

Teplovodní soustava je použita v denních místnostech pro personál nákupního střediska a v prodejních místnostech, kde je teplovzdušné vytápění jako hlavní zdroj tepla. V prodejnách jsou použity radiátory především z důvodu snížení objemu přiváděného vzduchu teplovzdušného vytápění a také z důvodu přidání sálavé složky vytápění do prostorů s větším pohybem osob.

**o) Rozdělení otopného systému na jednotlivé okruhy, jejich tepelný výkon, průtok:**

V objektu se nachází jeden otopný okruh teplovodního vytápění, s jedním zdrojem tepla, potřebný tepelný výkon při nejvyšší ztrátě je 17,91 kW. Otopný okruh je rozveden ve dvou podlažích objektu. Otopný okruh je rozdělen na jednotlivé větve uvedené v příloze č...

**p) Tlaková ztráta, způsob regulace (kvantitativní/kvalitativní), parametry oběhových čerpadel, regulačních ventilů:**

U navrženého potrubí byly vypočteny tlakové ztráty jednotlivých větví, ty jsou uvedené v příloze č. 12. Nejvyšší tlaková ztráta byla vypočtena u větve č.IV – 14 190 Pa.

Regulace otopného systému objektu bude řízen pomocí vestavěné ekvitermní regulace obsažené v kotli DIVATOP HF 24. Regulace kotle obsahuje kompletní příslušenství (čidla teploty, bezpečnostní termostaty, mikroprocesorový auto-diagnostický systém, dálkové ovládání s komunikací ROMEO).

Oběhové čerpadlo obsažené v kotli bylo posouzeno na nejvyšší tlakovou ztrátu v okruhu a nejvyšší průtok v otopné soustavě. Oběhové čerpadlo je vyhovující a bude nastaveno na rychlost 1.

**q) Popis páteřních a podružných rozvodů, vedení, umístění:**

Potrubí otopné soustavy je měděné. Potrubí je v objektu vedeno k jednotlivým radiátorům v podlahách, veškeré rozvody jsou vyznačeny ve výkresech č. VY01 a VY02. Napojení na radiátory typu VKU je zespoda.

Tepelná izolace potrubí je typu FLEXOROCK od firmy Rockwool. Izolace byla navrhována pro jednotlivé dimenze a teploty místností, ve kterých je potrubí vedeno. Jednotlivé tloušťky izolací je uvedeno v příloze č. 13.

Dimenze potrubí jsou v rozměrech 35x1,5 mm, 28x1 mm, 22x1 mm, 15x1 mm a 12x1 mm. Celkové délky podle dimenzí jsou uvedeny v tabulce.

Dinenze [mm]	Délka potrubí [m]
35x1,5	68,62
28x1	86,72
22x1	47,75
15x1	86,88
12x1	0,8

*Tabulka č.2 –Délky potrubí podle dimenzí*

**r) Způsob vyregulování a vyvážení soustavy rozvodu tepla:**

Vyvážení otopné soustavy bylo provedeno termoregulačníma ventilama a regulačními šroubeními umístěných na jednotlivých otopných tělesech. Otopná tělesa RADIK VKU jsou provedena v systému VENTIL KOMPAKT, nastavení termoregulačního ventilu je u každého tělesa uvedeno v příloze č. 14, u těchto těles bude i regulační šroubení R14TG od firmy GIACOMINI. Při nastavení stupně termostatického ventilu se vycházelo z rozdílů tlakových ztrát k jednotlivým otopným tělesům. Termostatické hlavice budou HEIMEIER typ K.

**s) Zabezpečení a doplňování otopné soustavy vodou, úprava doplňovací vody:**

Doplňování otopné soustavy je prováděna přes napouštěcí ventil pro uzavřené otopné soustavy VF06 od firmy Honeywell. V tělese je obsažen redukční, zpětný a uzavírací ventil. Napouštění se provádí přes hadici, která je součástí příslušenství. Kontrola tlaku se provádí přes manometr na ventilu

Voda v řádu má tvrdost nižší než 25° Fr, není nutné upravování vody.

**t) Tlakové poměry při vychladlé soustavě (plnicí tlak, provozní tlak, max. tlak, otevírací tlak pojistného ventilu):**

Maximální provozní přetlak otopného systému je 300 kPa, minimální provozní přetlak otopného systému je 80 kPa. Pojistný ventil je dimenzován na maximální přetlak 300 kPa.

**u) Výpočet pojistného ventilu:**

Pojistný ventil, který chrání otopnou soustavu proti překročení nejvyššího dovoleného přetlaku, byl navržen v příloze č. 16. Předpoklad je teplovodní otopná soustava vytápěna plynovým kotlem. Navržený pojistný ventil je GIACOMINI 1/2“.

Do otopné soustavy byla přidána expanzní nádoba o objemu 8 l z důvodu nedostatečného objemu expanzní nádoby obsažené v kotli. Výpočet je proveden v příloze č. 15.

**v) Popis způsobu vytápění jednotlivých typů prostorů a provozů:**

Vytápění v objektu je řešeno jako kombinace teplovzdušného vytápění a teplovodního vytápění klasickými radiátory. Teplovodní soustava je použita v denních místnostech pro personál nákupního střediska a v prodejních místnostech, kde je teplovzdušné vytápění jako hlavní zdroj tepla.

Jednotlivé místnosti vytápěné teplovodní otopnou soustavou jsou uvedeny v příloze č. 11. Místnosti vytápěné teplovzdušným vytápěním jsou uvedeny v příloze č. 19.

**w) Popis otopných ploch, umístění, způsob připojení na tepelnou soustavu, regulace teploty v prostoru:**

Do otopné soustavy budou navržena ocelová desková otopná tělesa od firmy RADIK. Všechna navržená otopná tělesa jsou typu RADIK VK 21 (2 hlavní otopné plochy a 1 přestupní) a 22 (2 hlavní otopné plochy a 2 přestupní), které umožňuje pravé spodní připojení na otopnou soustavu s nuceným oběhem. Ze strany jsou přivařeny horní a spodní příchytky k uchycení na stěnu. Navržená otopná tělesa jsou v provedení VENTIL KOMPAKT.

Regulace otopného systému objektu bude řízena pomocí vestavěné ekvitermní regulace obsažené v kotli. U jednotlivých těles bude možné regulovat přes termostatické hlavice HEIMEIER typ K.

Výpis jednotlivých těles je uveden v příloze č. 11.

**x) Parametry oběhových čerpadel, regulačních ventilů:**

Graf oběhového čerpadla otopné soustavy je uveden v příloze č. 17.

Nastavení jednotlivých termoregulačních ventilů je uveden v příloze č. 14.

**y) Způsob regulace přípravy teplé vody:**

V příloze č. 2 byla stanovena potřeba teplé vody pro objekt, ve které bylo především zohledněno užívání veřejného WC. Objem zásobníku byl stanoven na 499 l a potřebný tepelný výkon byl stanoven na 4,41 kW.

Byl navržen nepřímý ohřívání zásobník TV ROTEX Sanicube s objemem 500l. Ohřívání zásobníku bude zajištěno pomocí navrženého zdroje tepla pro teplovodní vytápění.

Regulace probíhá pomocí řídicí jednotky v připojeném zdroji tepla. Zásobník obsahuje čidlo na snímání teploty v zásobníku.

Čerpadlo navržené pro topný okruh v zásobníku TV je uvedené v příloze č. 17.

**z) Typy navržených zařízení:**

- Závěsný plynový kotel FERROLI- DIVATOP HF 24 o výkon 7-24 kW
- VZT Remak XP 13 s plynovým ohříváčem o výkonu 42 kW, (Teplovzdušné vytápění je popsáno v části technické zprávy-Zařízení vzduchotechniky)
- Nepřímý topný zásobníkový ohříváč Sanicube s objemem 500l
- Otopná tělesa Korado VK rozměrových řad 21 a 22 různých rozměrů uvedených v příloze č. 11



## D.1.5. Technika prostředí staveb-vzduchotechnika

**a)soupis výchozích podkladů**

Při návrhu vzduchotechniky v objektu se vycházelo z projektové dokumentace stavby a požadavků investora.

**b)klimatické (polohopisné) podmínky místa stavby a provozní podmínky**

Místo	Ústí nad Labem
Nadmořská výška	212,15 m.n.m.
Normální tlak vzduchu	0,098 MPa
Letní výpočtová teplota	+29°C (38% relativní vlhkost)
Zimní výpočtová teplota	-15 °C (95% relativní vlhkost)
Průměrná roční teplota venkovního vzduchu	8,3 °C
Průměrná vnitřní výpočtová teplota	17,2 °C
Letní výpočtová entalpie vzduchu	59 kJ/kg
Krajinná oblast se zřetelem na intenzitu větru	normální krajina
Poloha budovy v krajině	nechráněná
Typ provozu	automatický
Provozní režim	nepřerušovaný

**c)požadované parametry vnitřního mikroklimatu s odvoláním na právní předpisy,**Návrhové teploty vnitřního vzduchu

Prodejní prostory	20 °C
Veřejné WC	20 °C
Kanceláře, denní místnosti	20 °C
Sklady, chodby, technické místnosti	15 °C
Schodiště	10 °C

Návrhové relativní vlhkost v interiéru

Prodejna masa	60 %
Ostatní místnosti	50 %

Minimální hygienická výměna vzduchu v místnostech

Kuchyňka	1,5/hod
Ostatní místnosti	0,5/hod

Jednotlivé hygienické výměny v místnostech jsou uvedeny v příloze č. 19.

**d) popis základní koncepce vzduchotechnického zařízení,**

Větrání a teplovzdušné vytápění v objektu je řešeno jako jednozónové.

Do objektu byla na větrání a teplovzdušné vytápění navržena vzduchotechnická jednotka Aeromaster XP 13 ve venkovním provedení od firmy Remak. Při návrhu byl použit návrhový software od firmy Remak AeroCAD, návrh vycházel z vypočtených potřebných parametrů (objem přívodní a odvodního vzduchu, teploty, externí tlakové ztráty potrubí). Hlavní části jednotky se skládají z rekuperátoru s bypassem (účinnost 70 %), plynový ohřívač obsažený v jednotce, ventilátorů a směšovací komory. Jednotka je umístěná mimo budovu.

Veškeré rozvody vzduchotechniky jsou vedeny v objektu v podhledu. Přívodní potrubí vyústí v prodejních místnostech a je sestaveno ze čtverhranného potrubí z pozinkovaného plechu. Odpadní a cirkulační potrubí je sestaveno z pozinkovaného SPIRO potrubí.

Vyústky v objektu jsou pro všechny typy potrubí použity od firmy Mandik, u vchodových dveří jsou použity vyústky od firmy Schako.

Teplovzdušné vytápění je použito ve většině objektu, řešené místnosti jsou uvedeny v příloze č... Vyústění přívodních potrubí je situováno v prodejních místnostech s návrhovou vnitřní teplotou 20 °C, z důvodu zajištění komfortnějšího prostředí (teplota, množství čerstvého vzduchu) v prostorách s větším pohybem osob. Odpadní a potrubí je situováno ve skaldech a ostatních místnostech s vnitřní návrhovou teplotou 15 °C a menším pohybem osob.

**e) výčet typů prostorů větraných přirozeně nebo nuceně, zajištění předepsané hygienické výměny vzduchu v jednotlivých prostorech,**

Výpis všech prostorů s nuceným větráním je uveden v příloze č. 19. Předepsaná hygienická výměna v prostorech podle normy [02] byla splněna.

**f) minimální dávky čerstvého vzduchu, podíl vzduchu cirkulačního,**

Dávky čerstvého vzduchu v jednotlivých místnostech s nuceným větráním jsou uvedeny v příloze č... Podíl cirkulačního vzduchu je 15,8 % (800 m<sup>3</sup>/h). Cirkulační vzduch je odváděn z chodeb v prvním nadzemním podlaží a druhém nadzemním podlaží.

**g) umístění nasávání venkovního vzduchu pro zařízení, odvod vzduchu odpadního**

Navržená jednotka Aeromaster XP 13 ve venkovním provedení je umístěna mimo budovu na severní straně u technické místnosti. Nasávání a odvod vzduchu jsou v dostatečném přesahu, aby nedocházelo k nasávání odpadního vzduchu zpět do jednotky. Vyústky mají uzavírací klapky a protidešťovou ochranu. Potrubí napojující jednotku na vnitřní rozvody objektu jsou tepelně izolovány. Objem nasávaného vzduchu je  $4\,275\text{ m}^3/\text{hod}$ , objem odpadního vzduchu je  $4\,275\text{ m}^3/\text{hod}$ .

**h) počet a umístění centrál úpravy vzduchu**

Do objektu byla navržena jedna jednotka pro větrání a teplovzdušné vytápění. Jednotka je umístěna mimo budovu na severní straně blízko technické místnosti.

**ch) zadání tepelných ztrát, požadované parametry vnitřního vzduchu**

V programu Ztráty 2011-Svoboda software byly vypočteny tepelné ztráty jednotlivých místností prostupem a infiltrací (uvažuje se infiltrace  $0,1/\text{hod}$ ), výpočet tepelných ztrát je uveden v příloze č. 4. Výpis jednotlivých místností s vypočtenou tepelnou ztrátou výměny vzduchu od nuceného větrání je uveden v příloze č. 19.

Požadované teploty v jednotlivých místnostech jsou uvedeny v příloze č. 19.

**i) požadavky na přívod čerstvého vzduchu a odvětrání místností**

Požadavky na přívod čerstvého vzduchu a odvětrání místností vycházely z vyhlášky č. 6/2003 Sb. kterou se stanoví hygienické limity chemických, fyzikálních a biologických ukazatelů pro vnitřní prostředí pobytových místností některých staveb a z normy ČSN EN 15665/Z1/2011 Větrání budov-Stanovení výkonových kritérií pro větrací systémy obytných budov.

**j) vzduchové výkony v jednotlivých typech místností**

Objem přiváděného vzduchu jsou uvedeny v příloze č. 19

**k) hlukové parametry ve vnitřním a venkovním prostředí**

Jednotka je umístěna mimo budovu. Hlukový parametr jednotky je  $72,8\text{ dB}$ , v příloze č. ... je uveden výpočet útlumu vzdáleností. Výsledná hodnota u nejbližšího domu je  $39,7\text{ dB}$ , jednotka vyhoví z hlediska ochrany zdraví proti hluku.

**l) údaje o škodlivinách se stanovením emisí a jejich koncentrace**

Odpadní vzduch vypouštěný ze vzduchotechnické jednotky umístěné ve venkovním prostředí neobsahuje žádné škodliviny. Z toho důvodu není nutné stanovovat emise a jejich koncentrace. Navržená jednotka nemá žádný škodlivý vliv na životní prostředí.

**m) popis způsobu větrání a klimatizace jednotlivých prostorů a provozů**

Větrání a teplovzdušné vytápění v objektu zajišťuje vzduchotechnická jednotka Aeromaster XP 13 ve venkovním provedení od firmy Remak.

Čerstvý vzduch je po nasátí do jednotky predehřán v deskovém rekuperátoru, poté je smíchán s odvedeným vzduchem cirkulačním potrubím (16 % cirkulačního vzduchu). Po té je vzduch dohřán plynovým ohříváčem (výkon 42 kW) obsaženým v jednotce na teplotu 36,31°C a následně je vzduch zvlhčen na relativní vlhkost 25 %.

Přívodní vzduch je dopravován čtverhranným pozinkovaným potrubím a vyúsťuje v prodejních místnostech ve vyústkách od firmy Mandik a Schako.

Cirkulační vzduch je dopravován pozinkovaným Spiro potrubím z chodeb v prvním nadzemním a druhém nadzemním podlaží. Nasávací vyústky jsou od firmy Mandik.

Odpadní vzduch je dopravován pozinkovaným Spiro potrubím ze skladů, technických místností a veřejného WC. Nasávací vyústky jsou od firmy Mandik.

Odvod odpadního vzduchu z jednotky je v dostatečném přesahu, aby nebyl zpětně nasáván do jednotky.

Objemy přiváděného vzduchu v místnostech jsou uvedeny v příloze č. 19.

Větrání v létě je prováděno pomocí jednotky. Vzduch v létě není ochlazován.

**n) seznam zařízení s uvedením výkonových parametrů**

- Závěsný plynový kotel FERROLI- DIVATOP HF 24 o výkon 7-24 kW (Teplovodní vytápění je popsáno v části technické zprávy-Vytápění)
- VZT Remak XP 13 venkovní provedení  
Parametry jednotky: výkon - 42 kW  
účinnost rekuperátoru - 70 % (zpětné získání tepla 33 kW)  
výkon ventilátoru odvod – 5,79 kW  
výkon ventilátoru přívod – 6,33 kW  
příkon zvlhčovače – 33,8 kW

**o)zařízení s uvedením rozsahu úpravy vzduchu**

Filtrace vzduchu: Jednotka obsahuje dva filtry, jeden je osazen na přívodu čerstvého vzduchu z venkovního prostředí před rekuperátorem, druhý filtr je osazen po vstupu odpadního potrubí z objektu před ventilátorem. Oba filtry jsou kapsové se stupněm filtrace M5.

Ohřev vzduchu: Ohřev vzduchu bude prováděn pomocí plynového ohřívače obsaženého v jednotce. Ohřívač je umístěn za rekuperátorem a směšovací komorou. Teplota za ohřívačem se bude regulovat podle tepelné ztráty objektu. Pro návrhovou teplotu vnějšího vzduchu  $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$  je navržena teplota vzduchu za ohřívačem  $36\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Vlhčení: Vlhčení bude probíhat v zimním provozu pomocí zvlhčovacího zařízení obsažené v jednotce. Výstupní hodnota relativní vlhkosti za zvlhčovačem je 25 %. Výkon vlhčení je 33,8 kW.

**p)popis jednotlivých vzduchotechnických zařízení**

V objektu je navržena jedna vzduchotechnická jednotka Aeromaster XP 13 ve venkovním provedení od firmy Remak. Při návrhu byl použit návrhový software od firmy Remak AeroCAD. Hlavní části jednotky se skládají z rekuperátoru s bypassem (účinnost 70 %), plynový ohřívač (výkon 42 kW) obsažený v jednotce, ventilátorů, zvlhčování a směšovací komory. Dále jednotka obsahuje protidešťovou ochranu, servisní sekce a tlumící vložky. Součástí jednotky je i stříška proti dešti a rám, na kterém je jednotka umístěna.

Jednotka je umístěná mimo budovu.

Dokumentace k jednotce je uvedena v příloze č. 23.

**q)umístění zařízení - strojovny úpravy vzduchu, množství vzduchu, vedení kanálů do obsluhovaných prostorů, distribuce vzduchu v prostoru**

Jednotka je umístěná mimo budovu.

Veškeré rozvody vzduchotechniky jsou vedeny v objektu v podhledu.

Přívodní potrubí vyústí v prodejních místnostech a je sestaveno ze čtverhranného potrubí z pozinkovaného plechu. Vyústky na přívodním potrubí jsou typu ALCM (anemostat lamelový čtvercový), VAPM (vířivý anemostat) a DSA (vířivý difuzor). Celkový objem přiváděného vzduchu do přívodních potrubí je 5 075 m<sup>3</sup>/hod. Objemy v jednotlivých vyústkách jsou uvedeny v příloze č. 21. Překrývání proudu vzduchů z vyústek byly posouzeny v programu od firmy Mandik.

Odpadní potrubí je sestaveno z pozinkovaného SPIRO potrubí. Vyústky na odpadním potrubí jsou typu TVOM (kruhové nasávací vyústky) od firmy Mandik. Celkový objem odváděného vzduchu v odpadním potrubí je 4 275 m<sup>3</sup>/hod. Objemy v jednotlivých vyústkách jsou uvedeny v příloze č. 21.

Cirkulační potrubí je sestaveno z pozinkovaného SPIRO potrubí. Vyústky na cirkulačním potrubí jsou typu TVOM (kruhové nasávací vyústky) od firmy Mandik. Celkový objem odváděného vzduchu v odpadním potrubí je 800 m<sup>3</sup>/hod. Objemy v jednotlivých vyústkách jsou uvedeny v příloze č. 21.

#### **r)požadavky zařízení na tepelné a chladicí příkony a elektrické příkony**

Tepelná ztráta objektu prostupem a infiltrací byla spočítána programem Ztráty 2011 - Svoboda software, ztráta z nuceného větrání byla vypočítána v příloze č. 19. Na navržený objem a teplotu přiváděného vzduchu byla navržena jednotka s rekuperací o výkonu plynového ohřivače 42 kW.

Chlazení v letním období není uvažováno.

Elektrický příkon ventilátoru je na odpadním potrubí 5,79 kW (objem vzduchu 4 275m<sup>3</sup>/hod).

Elektrický příkon ventilátoru je na přívodním potrubí 6,33 kW (objem vzduchu 5 075m<sup>3</sup>/hod – v přívodu je započítána i cirkulace).

#### **s)stručný popis způsobu provozu a regulace zařízení vzduchotechniky a klimatizace, protihluková a protipožární opatření na vzduchotechnických zařízeních**

Jednotka má vlastní navržený regulační systém WebClima, který je dodáván firmou Remak.

Vytápění a větrání v objektu probíhá přetlakem v prodejních místnostech, kde se přivádí vzduch v přívodním potrubí a pod tlakem ve skladech, technických místnostech a veřejného WC.

Navržené vyústky splňují povolené maximální limity hluku, navržené potrubí bylo dimenzováno, aby nepřesáhlo nejvyšší rychlost proudění vzduchu 5 m/s. Hlučnost venkovní jednotky byla posouzena na nejbližšího objektu, hodnota po útlumu vzdáleností byla 39,7 dB (vyhověla i pro noční provoz od 22-5 hod).

#### **t)popis způsobu zavěšení potrubí, uložení**

Veškeré rozvody vzduchotechniky jsou vedeny v objektu v podhledu.

Veškerá potrubí (čtverhranné, SPIRO) budou upevňovány na závěsy. Samotné závěsy budou upevňovány a kotven do stavebních konstrukcí stropů a stěn.

#### **u) koncepce a rozsahy potrubních sítí rozvodů tepla a chladu**

Veškeré rozvody vzduchotechniky jsou vedeny v objektu v podhledu. Přívodní vzduch je distribuován anemostaty ve výšce 3,25 m nad úrovní podlahy. Do okolních místností je přivedený vzduch distribuován podtlakem, který vyvozuje odtah odpadního a cirkulačního potrubí. Vyústky jsou v objektu navrženy tak, aby teplovzdušné vytápění vytopilo všechny určené místnosti s ohledem na jejich tepelné ztráty.

Chlazení není v letním období uvažováno.

#### **v) rozsahy příslušenství potrubních sítí rozvodů tepla a chladu (počty a typy čerpadel, uzavírek a dalších armatur)**

Příslušenství rozvodů je uvedeno v příloze č. 22.

#### **w) pokyny pro montáž**

Při montáži je nutno dbát na pokyny pro montáž jednotlivých zařízení a elementů přiložených k dodávce výrobcem nebo uvedených v jednotlivých normách.

#### **x) požadavky na uvádění do provozu (předepsané a smluvní zkoušky, komplexní vyzkoušení, zkušební provoz, měření a seřízení průtoku vzduchu, měření hluku atd.)**

Po skončení instalace VZT jednotek a zavěšení potrubních rozvodů se provede funkční zkouška celého vzduchotechnického systému. Budou se hodnotit výkonové parametry, rychlosti vzduchu v potrubí, teplota přívodního vzduchu a hluk v trubních rozvodech. Poté se provede správné seřízení regulačních elementů.

Nakonec se provede komplexní zkouška, kterou se prokáže, zda je vzduchotechnický systém natolik kvalitní, aby mohl být spuštěn do plného zkušebního provozu.

#### **y) dodatek k vytápění místností, které nemohou být vytápěny teplovzdušným systémem, popis zvoleného řešení, a jeho návrh**

V objektu jsou určené místnosti, které jsou vytápěny teplovodním vytápěním. Podrobněji je problematika popsána v části technické zprávy - Vytápění

### 3. EKONOMICKÉ ZHODNOCENÍ

V objektu bylo navrženo větrání a teplovzdušné vytápění v kombinaci s radiátory vzduchotechnickou jednotkou. V ekonomickém zhodnocení je porovnán zvolený druh vytápění s variantou, kdy je celý objekt vytápěn deskovými radiátory s plynovým kotlem jako zdrojem tepla a větrání v objektu je přirozené. Ve zhodnocení se porovnávají počáteční investice a rozdíl v ročních nákladech na provoz obou variant.

Počáteční investice:

Do investice řešené v diplomové práci byly zahrnuty rozvody, distribuční elementy, vzduchotechnická jednotka, radiátory, zdroj tepla pro doplňkové teplovodní vytápění a montáže práce.

Odhadovaná cena investice je 510 000 Kč, kde má největší podíl na ceně vzduchotechnická jednotka.

Do investice řešené ve variantě s kompletním teplovodním vytápěním byly zahrnuty rozvody, radiátory, zdroj tepla pro doplňkové teplovodní vytápění a montáže práce.

Odhadovaná cena investice je 184 000 Kč.

Rozdíl investic činí 326 000 Kč.

Dodané roční energie za rok byly převzaty z výstupu programu Energie 2013-Svoboda software. Náklady odpovídají aktuálním cenám energií v České republice při tarifu pro střední provoz.

Dodaná energie za rok	Varianta zpracovaná v diplomové práci		Varianta při použití radiátorů v celém objektu	
	Energie	Náklady	Energie	Náklady
	GJ	tis.Kč	GJ	tis.Kč
Dodaná energie na vytápění	163,41	75 200	465,80	209 300
Dodaná energie na chlazení	/	0,00	/	0,00
Dodaná energie na úpravu vlhkosti	29,20	36 700	/	0,00
Dodaná energie na nucené větrání	39,61	49 400	/	0,00
Dodaná energie na přípravu TV za rok	35,17	18 500	35,17	18 500
Dodaná energie na osvětlení	36,63	45 700	36,63	45 700

Tabulka č.3- Náklady na roční dodané energie



Celkové roční náklady varianty zpracované v diplomové práci jsou 225 500 Kč.

Celkové roční náklady varianty teplovodního vytápění v celém objektu jsou 273 500 Kč.

Závěr ekonomického zhodnocení:

Počáteční vyšší investice varianty zpracované v diplomové práci kompenzují nižší roční náklady na vytápění. Při uvažovaných hodnotách rozdíl investic (326 000 Kč) vrátí v ušetřených nákladech na vytápění do 7 let. Vytápění a větrání navržené v diplomové práci navíc zajišťuje lepší mikroklima vnitřního prostředí.

#### 4. ZÁVĚR

V diplomové práci byla navržena novostavba nákupního střediska a jeho způsobu vytápění. V objektu bylo navrženo teplovzdušné vytápění v kombinaci s klasickým teplovodním vytápěním. Nakonec se provedlo ekonomické zhodnocení, kde se vytápění použité v diplomové práci porovnávalo s variantou uvažující teplovodní vytápění v celém objektu.

Diplomová práce je vypracována na základě požadavků platné legislativy v České republice, podle platných vyhlášek a norem. Posloupnost jednotlivých bodů v technické zprávě vychází z vyhlášky č.62/2013 Sb. o dokumentaci staveb.

## **Seznam použitých zdrojů:**

### **Technické normy a vyhlášky:**

- [01] Vyhláška. č. 62/2013 Sb., o dokumentaci staveb
- [02] Vyhláška č. 6/2003 Sb., kterou se stanoví hygienické limity chemických, fyzikálních a biologických ukazatelů pro vnitřní prostředí pobytových místností některých staveb.
- [03] ČSN EN ISO 13779 : 2010. Větrání nebytových budov – Základní požadavky na větrací a klimatizační systémy
- [04] ČSN EN 15251 : 2011. Vstupní parametry vnitřního prostředí pro návrh a posouzení energetické náročnosti budov s ohledem na kvalitu vnitřního vzduchu, tepelného prostředí, osvětlení a akustiky.
- [05] NV č. 142/2006 Sb. „O ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací“.
- [06] Zákon č. 185/2001 Sb. o odpadech ve znění pozdějších předpisů.
- [07] Zákon č. 183/2006 Sb. – stavební zákon.
- [08] Vyhláška č. 491/2006 Sb., o obecných technických požadavcích na výstavbu.
- [09] Vyhláška č. 502/2006 Sb., o obecných technických požadavcích na výstavbu.
- [10] Vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby.
- [11] ČSN 73 0532 Akustika - Ochrana proti hluku v budovách a posuzování akustických vlastností stavebních výrobků – Požadavky.
- [12] Nařízení vlády č.272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací.
- [13] ČSN 73 0540-2:2002 Tepelná ochrana budov.
- [14] Vyhláška 148/2007 Sb., o energetické náročnosti budov.
- [15] 406/2000 Sb. o hospodaření energií ve znění pozdějších předpisů.
- [16] ČSN EN 12831 Tepelné soustavy v budovách.
- [17] ČSN 730540, Tepelná ochrana budov.
- [18] Vyhláška č.120/2011 Sb., Příloha č.12.
- [19] ČSN 06 0320 - Tepelné soustavy v budovách – Příprava teplé vody – Navrhování a projektování.
- [20] ČSN 01 3420 - Výkresy pozemních staveb.

### **Knihy a podklady:**

- [21] Karel Laboutka, Tomáš Suchánek: Výpočtové tabulky pro vytápění, vztahy a pomůcky; Sešit projektanta 9. Praha: Společnost pro techniku prostředí 2001

[22] Jakub Vrána a kolektiv: Technická zařízení budov v praxi; Grada 2007

**Internetové stránky:**

[23] <http://www.vekra.cz>

[24] <http://www.velux.cz>

[25] <http://www.radik.cz>

[26] <http://www.giacomini.cz>

[27] <http://www.junkers.cz>

[28] <http://www.schiedel.cz>

[29] <http://www.tzb-info.cz>

[30] <http://www.wienerberger.cz>

[31] <http://www.enbra.cz>

**Počítačové programy:**

[32] TEPLO 2011

[33] ZTRÁTY 2011

[34] SIMULACE 2011

[35] ENERGIE 2013

[36] AREA 2011

[37] AUTOCAD 2010

[38] CADCON TZB 2014

[39] AEROCAD

## **Seznam tabulek:**

Tabulka č.1 - Přehled součinitelů tepla stavebních konstrukcí

Tabulka č.2 – Délky potrubí podle dimenzí

Tabulka č.3- Náklady na roční dodané energie

### Seznam výkresů:

Č. výkresu	Název výkresu:	Měřítko:	Formát:
01	Koordinační situace	1:200	A1
02	Půdorys 1.NP - stavební část	1:50	A0
03	Půdorys 2.NP - stavební část	1:50	A0
04	Základy - stavební část	1:50	A0
05	Výkres tvaru stropu nad 1.NP – stavební část	1:50	A0
06	Výkres tvaru stropu nad 2.NP - stavební část	1:50	A0
07	Pohled na střechu - stavební část	1:50	A0
08	Příčný řez - stavební část	1:50	A0
09	Podélný řez- stavební část	1:50	A0
10	Pohledy SV a SZ - stavební část	1:50	A0
11	Pohledy JV a JZ - stavební část	1:50	A0
VZ01	Přívodní potrubí 1.NP – teplovzdušné vytápění	1:50	A0
VZ02	Přívodní potrubí 2.NP – teplovzdušné vytápění	1:50	A0
VZ03	Cirkulační potrubí 1.NP – teplovzdušné vytápění	1:50	A0
VZ04	Cirkulační potrubí 2.NP – teplovzdušné vytápění	1:50	A0
VZ05	Odpadní potrubí 1.NP – teplovzdušné vytápění	1:50	A0
VZ06	Odpadní potrubí 2.NP – teplovzdušné vytápění	1:50	A0
VZ07	Rozvinutý řez – teplovzdušné vytápění	1:50	A0
VY01	Půdorys 1.NP – teplovodní vytápění	1:50	A0
VY02	Půdorys 2.NP – teplovodní vytápění	1:50	A0
VY03	Rozvinutý řez – teplovodní vytápění	1:50	A2
VY04	Schéma zapojení kotelny – teplovodní vytápění	1:50	A2

## **Seznam příloh:**

- Příloha č. 1 – Výpočet schodiště
- Příloha č. 2 – Výpočet potřeby teplé vody
- Příloha č. 3 – Výstup a vyhodnocení z programu TEPLO 2011
- Příloha č. 4 – Výstup a vyhodnocení z programu ZTRÁTY 2011
- Příloha č. 5 – Posouzení vybraného detailu v programu AREA 2011
- Příloha č. 6 – Výstup a vyhodnocení z programu SIMULACE 2011
- Příloha č. 7 – Výstup a vyhodnocení z programu ENERGIE 2013
- Příloha č. 8 – Energetický štítek obálky budovy
- Příloha č. 9 – Průkaz energetické náročnosti budovy
- Příloha č. 10 – Technické údaje o zdroji tepla a ohřevu TV
- Příloha č. 11 – Návrh otopných těles
- Příloha č. 12 – Dimenze potrubí teplovodního vytápění
- Příloha č. 13 – Výpočet tepelné izolace potrubí teplovodních rozvodů
- Příloha č. 14 – Návrh stupně přednastavení termoregulačních ventilů
- Příloha č. 15 – Posouzení expanzní nádoby
- Příloha č. 16 – Návrh pojistného ventilu
- Příloha č. 17 – Návrh a posouzení oběhových čerpadel
- Příloha č. 18 – Návrh komínového tělesa
- Příloha č. 19 – Výpočet teplovzdušného vytápění a tepelných ztrát nuceným větráním
- Příloha č. 20 – Tlakové ztráty potrubí vzduchotechniky
- Příloha č. 21 – Distribuční elementy vzduchotechniky
- Příloha č. 22 – Výpis prvků potrubí vzduchotechniky
- Příloha č. 23 – Vzduchotechnická jednotka
- Příloha č. 24 – Akustické posouzení jednotky na okolní zástavbu

**Vysoká škola báňská-Technická univerzita Ostrava**  
**Fakulta stavební**  
**Katedra prostředí staveb a TZB**

**Příloha č. 1**  
**Výpočet schodiště**

Student:  
Vedoucí diplomové práce:

Bc. Jiří Pinc  
Ing. Zdeněk Galda, Ph.D.

Ostrava 2013



## Výpočet schodiště

**Materiál schodiště:**

**Způsob uložení:**

**Vstupní údaje:**

Konstrukční výška	4200 mm
Počet stupňů	28
Šířka schodiště	1300 mm

**Návrh:**

Výška stupně  $h = \frac{v}{n} = \frac{4200}{28} = \mathbf{150 \text{ mm}}$

Šířka stupně  $b = 630 - 2h = \mathbf{330 \text{ mm}}$

Navržená velikost schodu je 150 x 330 mm. Šířka schodiště je 1300 mm.

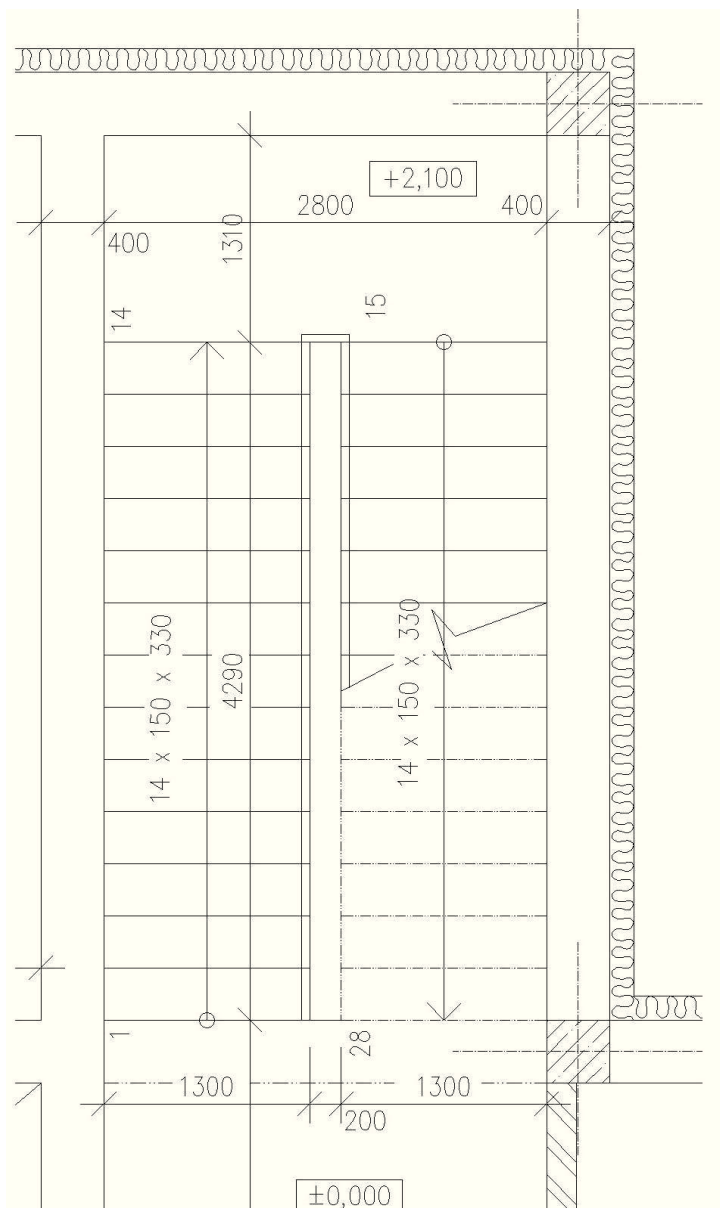
Úhel schodiště  $\alpha = \arctg \frac{b}{h} = \arctg \frac{150}{330} = 24,44^\circ$

Nejmenší dovolená podchodná výška  $h_1 = 500 + 750 / \cos \alpha = 1500 + 750 / \cos 24,44^\circ = 2\,323 \text{ mm}$

Nejmenší dovolená průchodná výška  $h_2 = 750 + 1500 \cdot \cos \alpha = 750 + 1500 \cdot \cos 24,44^\circ = 2\,115 \text{ mm}$

Nejmenší dovolená podchodná a průchodná výška vyhoví.

## Schéma půdorysu schodiště:



Architectural section drawing of a staircase. The drawing shows a staircase with a total height of 6000 and a total width of 3900. The staircase is divided into two flights, each with a width of 14 x 150 x 330. The top flight has a height of 28 and a width of 15. The bottom flight has a height of 15 and a width of 14. The staircase is labeled with 'Z1' and '1'. The drawing includes dimensions for the staircase and the surrounding structure, such as 1950, 150, 200, and 100. The drawing is a technical drawing with hatching and dimension lines.

**Vysoká škola báňská-Technická univerzita Ostrava**  
**Fakulta stavební**  
**Katedra prostředí staveb a TZB**

**Příloha č. 2**  
**Výpočet potřeby teplé vody**

Student:  
Vedoucí diplomové práce:

Bc. Jiří Pinc  
Ing. Zdeněk Galda, Ph.D.

Ostrava 2013

## Výpočet potřeby teplé vody

### Pro mytí osob:

$$V_d = \square (n_d * U_3 * t_d * p_d)$$

### Zaměstnanci:

$$\text{Umyvadlo} \quad V_{d1} = (3 * 0,14 * 0,014 * 1) * 4 = 0,02352$$

$$\text{Dřez} \quad V_{d2} = (0,8 * 0,14 * 0,014 * 1) * 1 = 0,00336$$

$$\text{Celkem } V_d = 0,02688$$

$$V_0 = n_i * V_d = 14 * 0,02688 = 0,37632 \text{ m}^3$$

### Veřejnost:

$$\text{Umyvadlo} \quad V_{d1} = (3 * 0,14 * 0,014 * 1) = 0,02352$$

$$V_0 = n_i * V_d = 180 * 0,02352 = 1,0584 \text{ m}^3 \text{ (uvažuje se použití všech umyvadel dohromady 180x za den)}$$

$$\text{Celkové } V_0 = 1,43472 \text{ m}^3$$

### Pro mytí nádobí:

$$V_j = n_j * V_a$$

$$V_j = 14 * 0,002 = 0,028 \text{ m}^3$$

### Pro mytí podlah:

$$V_v = n_n * V_a$$

$$n_n = 1122 \text{ m}^2 = 11,22 * 100 \text{ m}^2$$

$$V_v = 11,22 * 0,02 = 0,2244 \text{ m}^3$$

### Celková potřeba:

$$V_{2p} = V_0 + V_j + V_v$$

$$V_{2p} = 1,43472 + 0,028 + 0,2244$$

$$V_{2p} = 1,68712 \text{ m}^3$$

### Stanovení potřeby tepla:

$$Q_{2t} = c * V_{2p} * (\theta_2 - \theta_1)$$

$$Q_{2t} = 1,17 * 1,68712 * (55 - 10)$$

$$Q_{2t} = 88,295 \text{ kWh}$$

$$Q_{2z} = Q_{2t} * z$$

$$Q_{2z} = 88,295 * 0,2$$

$$Q_{2z} = 17,659 \text{ kWh}$$

$$Q_{2p} = Q_{2t} + Q_{2z}$$

$$Q_{2p} = 19,796 + 3,959$$

$$Q_{2p} = 105,95 \text{ kWh}$$

$$Q_{1p} = Q_{2p}$$

$$Q_{1p} = 105,95 \text{ kWh}$$

### Odebírání TV v dobách:

Od 5 do 15h ...40%

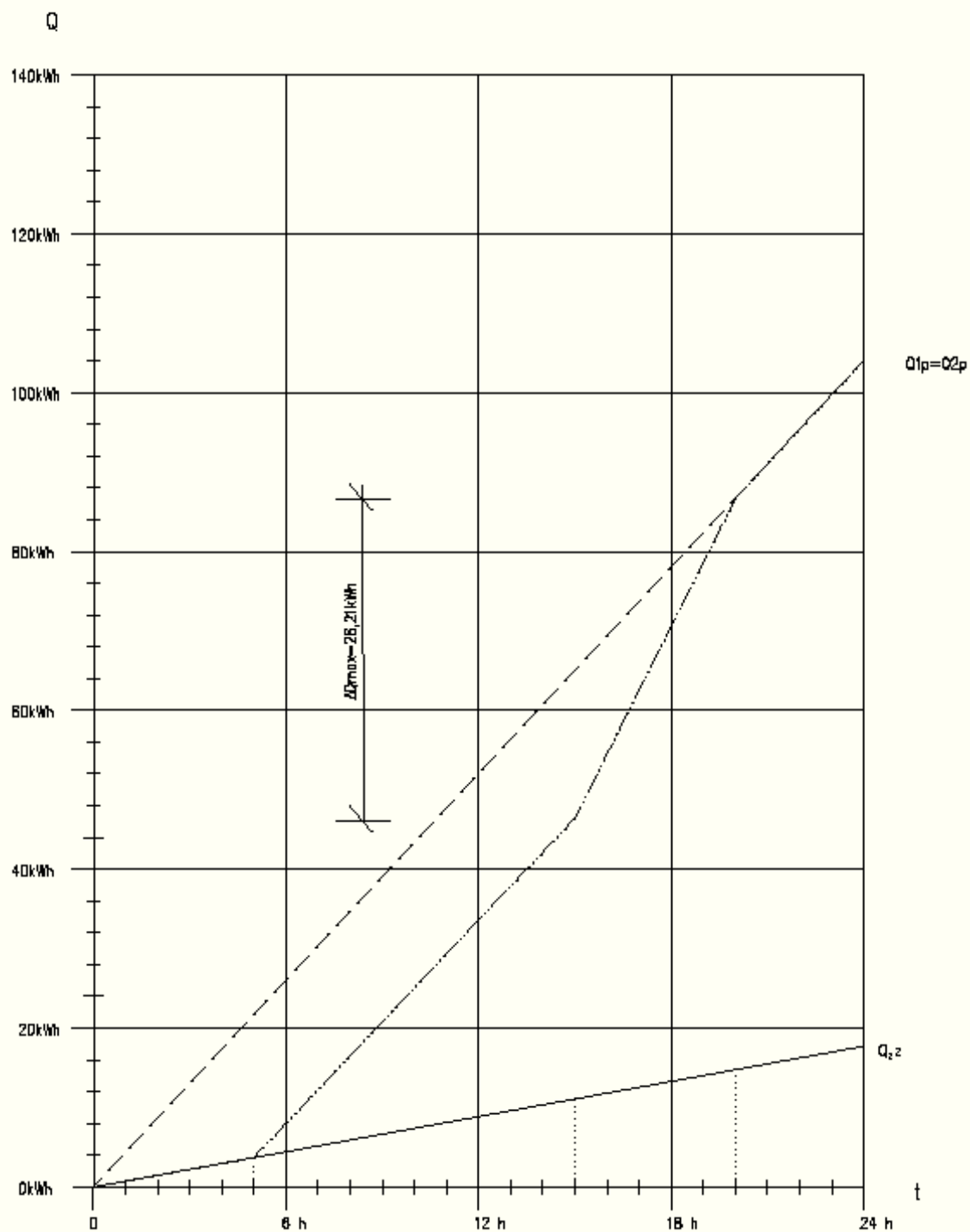
Od 15 do 20h...45%

Od 20 do 24h...15%

$$Q_{2t}=88,295*0,35=35,318 \text{ kWh}$$

$$Q_{2t}=0,5*88,295=39,733 \text{ kWh}$$

$$Q_{2t}=0,15*88,295=13,244 \text{ kWh}$$



**Objem zásobníku:**

$$V_z = \frac{\Delta Q_{\max}}{c \cdot (\theta_2 - \theta_1)} = \frac{26,21}{1,17 \cdot (55 - 10)}$$

$$V_z = 0,499 \text{ m}^3 = 499 \text{ l}$$

**Tepelný výkon:**

$$Q_{1n} = \frac{Q_1}{t} = \frac{105,94}{24} = 4,414 \text{ kW}$$

**Vysoká škola báňská-Technická univerzita Ostrava**  
**Fakulta stavební**  
**Katedra prostředí staveb a TZB**

**Příloha č. 3**  
**Výstup a vyhodnocení z programu TEPLO 2011**

Student:  
Vedoucí diplomové práce:

Bc. Jiří Pinc  
Ing. Zdeněk Galda, Ph.D.

Ostrava 2013



# ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2011

Název úlohy : **obvodová stěna**

Zpracovatel : Bc. Jiří Pinc

Zakázka :

Datum : 12.6.2013

## KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.051 W/m<sup>2</sup>K

### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m <sup>3</sup> ]	Mi[-]	Ma[kg/m <sup>2</sup> ]
1	Porotherm Univ	0,0100	0,8000	840,0	1450,0	14,0	0.0000
2	Porotherm 40 n	0,4000	0,1600	960,0	800,0	7,0	0.0000
3	Porotherm TM	0,0100	0,2000	840,0	500,0	8,0	0.0000
4	Rigips EPS 70	0,1500	0,0390	1270,0	15,0	20,0	0.0000
5	Porotherm Univ	0,0100	0,8000	840,0	1450,0	14,0	0.0000

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Porotherm Universal	---
2	Porotherm 40 na maltu lehkou	---
3	Porotherm TM	---
4	Rigips EPS 70 F Fasádní (1)	---
5	Porotherm Universal	---

### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi : 0.13 m<sup>2</sup>K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka[dny]	Tai[C]	RHi[%]	Pi[Pa]	Te[C]	RHe[%]	Pe[Pa]
1	31	21.0	32.3	802.8	-2.3	81.1	409.0
2	28	21.0	34.7	862.5	-0.6	80.7	468.9
3	31	21.0	38.8	964.4	3.3	79.4	614.3
4	30	21.0	45.2	1123.5	8.2	77.2	839.1
5	31	21.0	54.1	1344.7	13.3	74.1	1131.2
6	30	21.0	60.6	1506.3	16.4	71.5	1332.9
7	31	21.0	63.6	1580.8	17.8	70.1	1428.0
8	31	21.0	62.5	1553.5	17.3	70.6	1393.5
9	30	21.0	54.8	1362.1	13.6	73.9	1150.4
10	31	21.0	46.4	1153.3	9.0	76.8	881.2
11	30	21.0	39.3	976.8	3.8	79.2	634.8
12	31	21.0	35.0	870.0	-0.4	80.5	475.5

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem dle ČSN EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

## TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

### Teplotní odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Teplotní odpor konstrukce R : 4.76 m<sup>2</sup>K/W  
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.203 W/m<sup>2</sup>K

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k</sub> : 0.22 / 0.25 / 0.30 / 0.40 W/m<sup>2</sup>K  
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z<sub>pT</sub> : 3.3E+0010 m/s  
Teplotní útlum konstrukce Ny\* : 4734.8  
Fázový posun teplotního kmitu Psi\* : 22.2 h

### Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T<sub>si,p</sub> : 20.05 C  
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rsi,p</sub> : 0.974

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		T <sub>si</sub> [C]	f <sub>Rsi</sub>	RH <sub>si</sub> [%]
	T <sub>si</sub> ,m[C]	f <sub>Rsi</sub> ,m	T <sub>si</sub> ,m[C]	f <sub>Rsi</sub> ,m			
1	7.0	0.401	3.8	0.263	20.4	0.974	33.5
2	8.1	0.402	4.8	0.252	20.4	0.974	35.9
3	9.7	0.363	6.5	0.178	20.5	0.974	39.9
4	12.0	0.299	8.7	0.038	20.7	0.974	46.1
5	14.8	0.193	11.4	-----	20.8	0.974	54.8
6	16.6	0.034	13.1	-----	20.9	0.974	61.1
7	17.3	-----	13.8	-----	20.9	0.974	63.9
8	17.0	-----	13.6	-----	20.9	0.974	62.9
9	15.0	0.187	11.6	-----	20.8	0.974	55.5
10	12.4	0.285	9.1	0.006	20.7	0.974	47.3
11	9.9	0.356	6.6	0.165	20.5	0.974	40.4
12	8.2	0.402	5.0	0.251	20.4	0.974	36.2

Poznámka: RH<sub>si</sub> je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,  
T<sub>si</sub> je vnitřní povrchová teplota a f<sub>Rsi</sub> je teplotní faktor.

### Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	e
tepl.[C]:	20.3	20.2	6.6	6.3	-14.7	-14.8
p [Pa]:	1367	1339	781	765	166	138
p,sat [Pa]:	2379	2369	972	954	169	168

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá	Kondenzující množství vodní páry [kg/m <sup>2</sup> s]
1	0.5105	0.5453	1.237E-0008

### Celoroční bilance vlhkosti:

Množství zkondenzované vodní páry M<sub>c,a</sub>: 0.007 kg/m<sup>2</sup>,rok  
Množství vypařitelné vodní páry M<sub>ev,a</sub>: 2.782 kg/m<sup>2</sup>,rok

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než -10.0 C.

### Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:

#### Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci.

Poznámka: Hodnocení difuze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

**STOP, Teplo 2011**

# 

Název konstrukce: obvodová stěna

### 

Návrhová vnitřní teplota  $T_i$ : 20,0 C  
Převažující návrhová vnitřní teplota  $T_{iM}$ : 20,0 C  
Návrhová venkovní teplota  $T_{ae}$ : -15,0 C  
Teplota na vnější straně  $T_e$ : -15,0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu  $T_{ai}$ : 21,0 C  
Relativní vlhkost v interiéru  $RH_i$ : 50,0 % (+5,0%)

### 

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Porotherm Universal	0,010	0,800	14,0
2	Porotherm 40 na maltu lehkou	0,400	0,160	7,0
3	Porotherm TM	0,010	0,200	8,0
4	Rigips EPS 70 F Fasádní (1)	0,150	0,039	20,0
5	Porotherm Universal	0,010	0,800	14,0

### 

Požadavek:  $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} =$  0,749  
Vypočtená průměrná hodnota:  $f_{Rsi,m} =$  0,974

Kritický teplotní faktor  $f_{Rsi,cr}$  byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota  $f_{Rsi,m}$  (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

### 

Požadavek:  $U_{,N} =$  0,30 W/m2K  
Vypočtená hodnota:  $U =$  0,20 W/m2K  
 **$U < U_{,N}$  ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

### 

Požadavky: 1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.  
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.  
3. Roční množství kondenzátu  $M_{c,a}$  musí být nižší než 0,1 kg/m2.rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: 0,135 kg/m2.rok  
(materiál: Rigips EPS 70 F Fasádní (1)).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: 0,100 kg/m2.rok

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

Roční množství zkondenzované vodní páry  $M_{c,a} =$  0,0071 kg/m2.rok

Roční množství odpařitelné vodní páry  $M_{ev,a} =$  2,7818 kg/m2.rok

**Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.**

**$M_{c,a} < M_{ev,a}$  ... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

**$M_{c,a} < M_{c,N}$  ... 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

# ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

**Teplota 2011**

Název úlohy : **podlaha na zemině**

Zpracovatel : Bc. Jiří Pinc

Zakázka :

Datum : 13.6.2013

## KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha - výpočet poklesu dotykové teploty  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m<sup>2</sup>K

### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m <sup>3</sup> ]	Mi[-]	Ma[kg/m <sup>2</sup> ]
1	Podlahové lino	0,0030	0,1700	1400,0	1200,0	1000,0	0.0000
2	Silikonový tme	0,0020	0,3500	1300,0	1200,0	1350,0	0.0000
3	Anhydritová sm	0,0800	1,2000	840,0	2100,0	20,0	0.0000
4	Rigips EPS T 5	0,1200	0,0400	1270,0	15,0	40,0	0.0000
5	Elastodek 40 S	0,0040	0,2100	1470,0	1200,0	50000,0	0.0000

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Podlahové linoleum	---
2	Silikonový tmel (čistý)	---
3	Anhydritová směs	---
4	Rigips EPS T 5000 (2)	---
5	Elastodek 40 Standard Mineral	---

### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru R<sub>si</sub> : 0.17 m<sup>2</sup>K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru R<sub>se</sub> : 0.00 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota T<sub>e</sub> : 5.0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T<sub>ai</sub> : 21.0 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu R<sub>He</sub> : 99.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu R<sub>Hi</sub> : 55.0 %

## TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 3.11 m<sup>2</sup>K/W  
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.305 W/m<sup>2</sup>K

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k</sub> : 0.32 / 0.35 / 0.40 / 0.50 W/m<sup>2</sup>K  
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z<sub>pT</sub> : 1.1E+0012 m/s

### Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T<sub>si,p</sub> : 20.18 C  
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rsi,p</sub> : 0.949

**Pokles dotykové teploty podlahy dle ČSN 730540:**

Tepelná jímavost podlahové konstrukce B :      1094.82 Ws/m<sup>2</sup>K

Pokles dotykové teploty podlahy DeltaT :          6.35 C

**STOP, Teplo 2011**

# 

Název konstrukce: podlaha na zemině

### 

Návrhová vnitřní teplota  $T_i$ : 20,0 C  
Převažující návrhová vnitřní teplota  $T_{iM}$ : 20,0 C  
Návrhová venkovní teplota  $T_{ae}$ : -15,0 C  
Teplota na vnější straně  $T_e$ : 5,0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu  $T_{ai}$ : 21,0 C  
Relativní vlhkost v interiéru  $R_{Hi}$ : 50,0 % (+5,0%)

### 

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Podlahové linoleum	0,003	0,170	1000,0
2	Silikonový tmel (čistý)	0,002	0,350	1350,0
3	Anhydritová směs	0,080	1,200	20,0
4	Rigips EPS T 5000 (2)	0,120	0,040	40,0
5	Elastodek 40 Standard Mineral	0,004	0,210	50000,0

### 

Požadavek:  $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} =$  0,435  
Vypočtená průměrná hodnota:  $f_{Rsi,m} =$  0,949  
Kritický teplotní faktor  $f_{Rsi,cr}$  byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota  $f_{Rsi,m}$  (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

### 

Požadavek:  $U_{,N} =$  0,45 W/m2K  
Vypočtená hodnota:  $U =$  0,30 W/m2K  
 **$U < U_{,N}$  ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

### 

Požadavek: méně teplá podlaha -  $dT_{10,N} =$  6,9 C  
Vypočtená hodnota:  $dT_{10} =$  6,35 C  
 **$dT_{10} < dT_{10,N}$  ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

# ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

**Teplo 2011**

Název úlohy : **střecha**  
Zpracovatel : Bc. Jiří Pinc  
Zakázka :  
Datum : 13.6.2013

## KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Strop, střecha - tepelný tok zdola  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m<sup>2</sup>K

### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m <sup>3</sup> ]	Mi[-]	Ma[kg/m <sup>2</sup> ]
1	Porotherm Univ	0,0100	0,8000	840,0	1450,0	14,0	0.0000
2	Železobeton 1	0,2000	1,4300	1020,0	2300,0	23,0	0.0000
3	Bitadek 40 Sta	0,0040	0,2100	1470,0	1200,0	40000,0	0.0000
4	Rigips EPS 70	0,2000	0,0390	1270,0	15,0	40,0	0.0000
5	Rigips EPS 70	0,1500	0,0390	1270,0	15,0	40,0	0.0000
6	Vedag Vedatop	0,0030	0,1700	1470,0	1300,0	25000,0	0.0000
7	Vedag Vedatop	0,0017	0,1700	1470,0	1300,0	25000,0	0.0000

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Porotherm Universal	---
2	Železobeton 1	---
3	Bitadek 40 Standard Mineral	---
4	Rigips EPS 70 S Stabil (2)	---
5	Rigips EPS 70 S Stabil (2)	---
6	Vedag Vedatop SU	---
7	Vedag Vedatop TM	---

### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.10 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi : 0.10 m<sup>2</sup>K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka[dny]	Tai[C]	RHi[%]	Pi[Pa]	Te[C]	RHe[%]	Pe[Pa]
1	31	21.0	32.3	802.8	-2.3	81.1	409.0
2	28	21.0	34.7	862.5	-0.6	80.7	468.9
3	31	21.0	38.8	964.4	3.3	79.4	614.3
4	30	21.0	45.2	1123.5	8.2	77.2	839.1
5	31	21.0	54.1	1344.7	13.3	74.1	1131.2
6	30	21.0	60.6	1506.3	16.4	71.5	1332.9
7	31	21.0	63.6	1580.8	17.8	70.1	1428.0
8	31	21.0	62.5	1553.5	17.3	70.6	1393.5
9	30	21.0	54.8	1362.1	13.6	73.9	1150.4
10	31	21.0	46.4	1153.3	9.0	76.8	881.2
11	30	21.0	39.3	976.8	3.8	79.2	634.8
12	31	21.0	35.0	870.0	-0.4	80.5	475.5



Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %  
 Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem dle ČSN EN ISO 13788.  
 Počet hodnocených let : 1

## **TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :**

### **Tepeľný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:**

Tepeľný odpor konstrukce R : 7.71 m<sup>2</sup>K/W  
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.127 W/m<sup>2</sup>K

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>kc</sub> : 0.15 / 0.18 / 0.23 / 0.33 W/m<sup>2</sup>K  
 Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z<sub>pT</sub> : 1.6E+0012 m/s  
 Teplotní útlum konstrukce Ny\* : 644.0  
 Fázový posun teplotního kmitu Psi\* : 11.0 h

### **Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:**

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T<sub>si,p</sub> : 20.54 C  
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rsi,p</sub> : 0.987

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		T <sub>si</sub> [C]	f <sub>Rsi</sub>	RH <sub>si</sub> [%]
	T <sub>si</sub> ,m[C]	f <sub>Rsi</sub> ,m	T <sub>si</sub> ,m[C]	f <sub>Rsi</sub> ,m			
1	7.0	0.401	3.8	0.263	20.7	0.987	32.9
2	8.1	0.402	4.8	0.252	20.7	0.987	35.3
3	9.7	0.363	6.5	0.178	20.8	0.987	39.3
4	12.0	0.299	8.7	0.038	20.8	0.987	45.7
5	14.8	0.193	11.4	-----	20.9	0.987	54.4
6	16.6	0.034	13.1	-----	20.9	0.987	60.8
7	17.3	-----	13.8	-----	21.0	0.987	63.8
8	17.0	-----	13.6	-----	21.0	0.987	62.7
9	15.0	0.187	11.6	-----	20.9	0.987	55.1
10	12.4	0.285	9.1	0.006	20.8	0.987	46.8
11	9.9	0.356	6.6	0.165	20.8	0.987	39.8
12	8.2	0.402	5.0	0.251	20.7	0.987	35.6

Poznámka: RH<sub>si</sub> je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,  
 T<sub>si</sub> je vnitřní povrchová teplota a f<sub>Rsi</sub> je teplotní faktor.

### **Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540:** **(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)**

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	e
tepl.[C]:	20.6	20.6	20.0	20.0	0.1	-14.7	-14.8	-14.8
p [Pa]:	1367	1366	1347	684	651	626	315	138
p,sat [Pa]:	2427	2420	2341	2330	616	169	168	167

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá [m]	Kondenzující množství vodní páry [kg/m <sup>2</sup> s]
1	0.5640	0.5640	1.289E-0009

#### **Celoroční bilance vlhkosti:**

Množství zkondenzované vodní páry Mc,a: 0.009 kg/m<sup>2</sup>,rok  
 Množství vypařitelné vodní páry Mev,a: 0.019 kg/m<sup>2</sup>,rok  
 Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 10.0 C.

### **Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:**

### Roční cyklus č. 1

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

#### **Kondenzační zóna č. 1**

Měsíc	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá	Akt.kond./vypař. Gc [kg/m2s]	Akumul.vlhkost Ma [kg/m2]
12	0.5640	0.5640	9.49E-0011	0.0003
1	0.5640	0.5640	1.52E-0010	0.0007
2	0.5640	0.5640	1.02E-0010	0.0009
3	0.5640	0.5640	-7.78E-0011	0.0007
4	---	---	-4.00E-0010	0.0000
5	---	---	---	---
6	---	---	---	---
7	---	---	---	---
8	---	---	---	---
9	---	---	---	---
10	---	---	---	---
11	---	---	---	---

Maximální množství kondenzátu  $M_{c,a}$ : 0.0009 kg/m2

Na konci modelového roku je zóna suchá (tj.  $M_{c,a} < M_{ev,a}$ ).

Poznámka: Hodnocení difuze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

**STOP, Teplo 2011**

# VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: střecha

### **Rekapitulace vstupních dat**

Návrhová vnitřní teplota  $T_i$ : 20,0 C  
Převažující návrhová vnitřní teplota  $T_{iM}$ : 20,0 C  
Návrhová venkovní teplota  $T_{ae}$ : -15,0 C  
Teplota na vnější straně  $T_e$ : -15,0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu  $T_{ai}$ : 21,0 C  
Relativní vlhkost v interiéru  $RH_i$ : 50,0 % (+5,0%)

### **Skladba konstrukce**

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Porotherm Universal	0,010	0,800	14,0
2	Železobeton 1	0,200	1,430	23,0
3	Bitadek 40 Standard Mineral	0,004	0,210	40000,0
4	Rigips EPS 70 S Stabil (2)	0,200	0,039	40,0
5	Rigips EPS 70 S Stabil (2)	0,150	0,039	40,0
6	Vedag Vedatop SU	0,003	0,170	25000,0
7	Vedag Vedatop TM	0,0017	0,170	25000,0

### **I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)**

Požadavek:  $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,749$

Vypočtená průměrná hodnota:  $f_{Rsi,m} = 0,987$

Kritický teplotní faktor  $f_{Rsi,cr}$  byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota  $f_{Rsi,m}$  (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

### **II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)**

Požadavek:  $U_{,N} = 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota:  $U = 0,13 \text{ W/m}^2\text{K}$

**$U < U_{,N}$  ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

### **III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)**

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu  $M_{c,a}$  musí být nižší než 0,1 kg/m<sup>2</sup>.rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: 0,135 kg/m<sup>2</sup>.rok (materiál: Rigips EPS 70 S Stabil (2)).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: 0,100 kg/m<sup>2</sup>.rok

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

Roční množství zkondenzované vodní páry  $M_{c,a} = 0,0086 \text{ kg/m}^2\text{.rok}$

Roční množství odpařitelné vodní páry  $M_{ev,a} = 0,0193 \text{ kg/m}^2\text{.rok}$

**Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.**

**$M_{c,a} < M_{ev,a}$  ... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

**$M_{c,a} < M_{c,N}$  ... 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

# ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2011

Název úlohy : **vnitřní stěna-příčka**

Zpracovatel : Bc. Jiří Pinc

Zakázka :

Datum : 13.6.2013

## KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m<sup>2</sup>K

### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m <sup>3</sup> ]	Mi[-]	Ma[kg/m <sup>2</sup> ]
1	Porotherm Univ	0,0100	0,8000	840,0	1450,0	14,0	0.0000
2	Porotherm 11.5	0,1150	0,4400	960,0	1000,0	7,0	0.0000
3	Porotherm Univ	0,1000	0,8000	840,0	1450,0	14,0	0.0000

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Porotherm Universal	---
2	Porotherm 11.5 P+D	---
3	Porotherm Universal	---

### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi : 0.13 m<sup>2</sup>K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse : 0.13 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 20.0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.0 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 50.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka[dny]	Tai[C]	RHi[%]	Pi[Pa]	Te[C]	RHe[%]	Pe[Pa]
1	31	19.0	35.9	788.4	-2.3	81.1	409.0
2	28	19.0	38.6	847.7	-0.6	80.7	468.9
3	31	19.0	43.2	948.7	3.3	79.4	614.3
4	30	19.0	50.5	1109.1	8.2	77.2	839.1
5	31	20.0	57.3	1339.1	13.3	74.1	1131.2
6	30	21.0	60.6	1506.3	16.4	71.5	1332.9
7	31	21.0	63.6	1580.8	17.8	70.1	1428.0
8	31	21.0	62.5	1553.5	17.3	70.6	1393.5
9	30	21.0	54.8	1362.1	13.6	73.9	1150.4
10	31	20.0	49.1	1147.4	9.0	76.8	881.2
11	30	19.0	43.9	964.1	3.8	79.2	634.8
12	31	19.0	38.9	854.3	-0.4	80.5	475.5

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %  
Výchozí měsíční výpočtu bilance se stanovuje výpočtem dle ČSN EN ISO 13788.  
Počet hodnocených let : 1

## TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 0.40 m<sup>2</sup>K/W  
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 1.758 W/m<sup>2</sup>K

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>kc</sub> : 1.78 / 1.81 / 1.86 / 1.96 W/m<sup>2</sup>K  
 Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce ZpT : 1.2E+0010 m/s  
 Teplotní útlum konstrukce Ny\* : 7.2  
 Fázový posun teplotního kmitu Psi\* : 5.9 h

#### **Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:**

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T<sub>si,p</sub> : 20.00 C  
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách f, R<sub>si,p</sub> : 1.000

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		T <sub>si</sub> [C]	f, R <sub>si</sub>	RH <sub>si</sub> [%]
	T <sub>si</sub> ,m[C]	f, R <sub>si</sub> ,m	T <sub>si</sub> ,m[C]	f, R <sub>si</sub> ,m			
1	6.8	0.426	3.6	0.275	14.8	0.803	46.9
2	7.8	0.430	4.6	0.265	15.1	0.803	49.3
3	9.5	0.394	6.2	0.186	15.9	0.803	52.5
4	11.8	0.336	8.5	0.028	16.9	0.803	57.7
5	14.7	0.212	11.3	-----	18.7	0.803	62.2
6	16.6	0.034	13.1	-----	20.1	0.803	64.1
7	17.3	-----	13.8	-----	20.4	0.803	66.1
8	17.0	-----	13.6	-----	20.3	0.803	65.4
9	15.0	0.187	11.6	-----	19.5	0.803	60.0
10	12.3	0.304	9.0	-----	17.8	0.803	56.2
11	9.7	0.390	6.4	0.174	16.0	0.803	53.0
12	7.9	0.430	4.7	0.263	15.2	0.803	49.6

Poznámka: RH<sub>si</sub> je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,  
 T<sub>si</sub> je vnitřní povrchová teplota a f, R<sub>si</sub> je teplotní faktor.

#### **Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540:** (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	e
tepl.[C]:	20.0	20.0	20.0	20.0
p [Pa]:	1285	1278	1238	1168
p,sat [Pa]:	2337	2337	2337	2337

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry G<sub>d</sub> : 9.966E-0009 kg/m<sup>2</sup>s

#### **Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:**

##### Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci.

Poznámka: Hodnocení difuze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

# ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2011

Název úlohy : **vnitřní stěna**

Zpracovatel : Bc. Jiří Pinc

Zakázka :

Datum : 13.6.2013

## KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m3]	Mi[-]	Ma[kg/m2]
1	Porotherm Univ	0,0100	0,8000	840,0	1450,0	14,0	0.0000
2	Porotherm Aku	0,1900	0,1450	1000,0	750,0	5,0	0.0000
3	Porotherm Univ	0,1000	0,8000	840,0	1450,0	14,0	0.0000

### Číslo Kompletní název vrstvy

#### Interní výpočet tep. vodivosti

1	Porotherm Universal	--
2	Porotherm Aku	--
3	Porotherm Universal	---

### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m2K/W  
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi : 0.13 m2K/W  
Návrhový tepelný odpor při přestupu tepla T<sub>e</sub> exteriéru Rse : 20.04 m2K/W  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 50.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního povrchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka dny	Te[C]	RHi[%]	Pi[Pa]	Te[C]	RHe[%]	Pe[Pa]
1	31	19.0	35.9	788.4	-22.0	81.1	409.0
2	28	19.0	38.6	847.7	-0.6	80.7	468.9
3	31	19.0	43.2	948.7	3.3	79.4	614.3
4	30	19.0	50.5	1109.1	8.2	77.2	839.1
5	31	20.0	57.3	1339.1	13.3	74.1	1131.2
6	30	21.0	60.6	1506.3	16.4	71.5	1332.9
7	31	21.0	63.6	1580.8	17.8	70.1	1428.0
8	31	21.0	62.5	1553.5	17.3	70.6	1393.5
9	30	21.0	54.8	1362.1	13.6	73.9	1150.4
10	31	20.0	49.1	1147.4	9.0	76.8	881.2
11	30	19.0	43.9	964.1	3.8	79.2	634.8
12	31	19.0	38.9	854.3	-0.4	80.5	475.5

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %  
Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem dle ČSN EN ISO 13788.  
Počet hodnocených let : 1

## TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 1.45 m<sup>2</sup>K/W  
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.618 W/m<sup>2</sup>K

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>kc</sub> : 0.64 / 0.67 / 0.72 / 0.82 W/m<sup>2</sup>K  
 Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z<sub>pT</sub> : 1.3E+0010 m/s  
 Teplotní útlum konstrukce Ny\* : 42.9  
 Fázový posun teplotního kmitu Psi\* : 11.4 h

#### **Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:**

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T<sub>si,p</sub> : 20.00 C  
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách f, R<sub>si,p</sub> : 1.000

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		T <sub>si</sub> [C]	f, R <sub>si</sub>	RH <sub>si</sub> [%]
	T <sub>si</sub> ,m[C]	f, R <sub>si</sub> ,m	T <sub>si</sub> ,m[C]	f, R <sub>si</sub> ,m			
1	6.8	0.426	3.6	0.275	17.4	0.924	39.7
2	7.8	0.430	4.6	0.265	17.5	0.924	42.4
3	9.5	0.394	6.2	0.186	17.8	0.924	46.6
4	11.8	0.336	8.5	0.028	18.2	0.924	53.2
5	14.7	0.212	11.3	-----	19.5	0.924	59.1
6	16.6	0.034	13.1	-----	20.6	0.924	61.9
7	17.3	-----	13.8	-----	20.8	0.924	64.6
8	17.0	-----	13.6	-----	20.7	0.924	63.6
9	15.0	0.187	11.6	-----	20.4	0.924	56.7
10	12.3	0.304	9.0	-----	19.2	0.924	51.7
11	9.7	0.390	6.4	0.174	17.8	0.924	47.2
12	7.9	0.430	4.7	0.263	17.5	0.924	42.7

Poznámka: RH<sub>si</sub> je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,  
 T<sub>si</sub> je vnitřní povrchová teplota a f, R<sub>si</sub> je teplotní faktor.

#### **Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540:** (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	e
tepl.[C]:	20.0	20.0	20.0	20.0
p [Pa]:	1285	1279	1234	1168
p,sat [Pa]:	2337	2337	2337	2337

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry G<sub>d</sub> : 9.385E-0009 kg/m<sup>2</sup>s

#### **Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:**

##### Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci.

Poznámka: Hodnocení difuze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

# ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2011

Název úlohy : **vnitřní stěna- 0,4m(výtah, schodiště)**

Zpracovatel : Bc. Jiří Pinc

Zakázka :

Datum : 13.6.2013

## KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m3]	Mi[-]	Ma[kg/m2]
1	Porotherm Univ	0,0100	0,8000	840,0	1450,0	14,0	0.0000
2	Porotherm 40 C	0,4000	0,1450	1000,0	750,0	5,0	0.0000
3	Porotherm Univ	0,1000	0,8000	840,0	1450,0	14,0	0.0000

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Porotherm Universal	---
2	Porotherm 40 CB	---
3	Porotherm Universal	---

### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m2K/W  
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi : 0.13 m2K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m2K/W  
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse : 0.13 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 20.0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.0 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 50.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka[dny]	Tai[C]	RHi[%]	Pi[Pa]	Te[C]	RHe[%]	Pe[Pa]
1	31	19.0	35.9	788.4	-2.3	81.1	409.0
2	28	19.0	38.6	847.7	-0.6	80.7	468.9
3	31	19.0	43.2	948.7	3.3	79.4	614.3
4	30	19.0	50.5	1109.1	8.2	77.2	839.1
5	31	20.0	57.3	1339.1	13.3	74.1	1131.2
6	30	21.0	60.6	1506.3	16.4	71.5	1332.9
7	31	21.0	63.6	1580.8	17.8	70.1	1428.0
8	31	21.0	62.5	1553.5	17.3	70.6	1393.5
9	30	21.0	54.8	1362.1	13.6	73.9	1150.4
10	31	20.0	49.1	1147.4	9.0	76.8	881.2
11	30	19.0	43.9	964.1	3.8	79.2	634.8
12	31	19.0	38.9	854.3	-0.4	80.5	475.5

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %  
Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem dle ČSN EN ISO 13788.  
Počet hodnocených let : 1

## TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:



Tepelný odpor konstrukce R : 2.90 m<sup>2</sup>K/W  
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.326 W/m<sup>2</sup>K

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k</sub> : 0.35 / 0.38 / 0.43 / 0.53 W/m<sup>2</sup>K  
 Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou  
 přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z<sub>pT</sub> : 1.9E+0010 m/s  
 Teplotní útlum konstrukce Ny\* : 765.4  
 Fázový posun teplotního kmitu Psi\* : 22.4 h

#### **Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:**

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T<sub>si,p</sub> : 20.00 C  
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách f,R<sub>si,p</sub> : 1.000

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		T <sub>si</sub> [C]	f,R <sub>si</sub>	RH <sub>si</sub> [%]
	T <sub>si</sub> ,m[C]	f,R <sub>si</sub> ,m	T <sub>si</sub> ,m[C]	f,R <sub>si</sub> ,m			
1	6.8	0.426	3.6	0.275	18.1	0.959	37.9
2	7.8	0.430	4.6	0.265	18.2	0.959	40.6
3	9.5	0.394	6.2	0.186	18.4	0.959	45.0
4	11.8	0.336	8.5	0.028	18.6	0.959	51.9
5	14.7	0.212	11.3	-----	19.7	0.959	58.3
6	16.6	0.034	13.1	-----	20.8	0.959	61.3
7	17.3	-----	13.8	-----	20.9	0.959	64.1
8	17.0	-----	13.6	-----	20.8	0.959	63.1
9	15.0	0.187	11.6	-----	20.7	0.959	55.8
10	12.3	0.304	9.0	-----	19.5	0.959	50.5
11	9.7	0.390	6.4	0.174	18.4	0.959	45.7
12	7.9	0.430	4.7	0.263	18.2	0.959	40.9

Poznámka: RH<sub>si</sub> je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,  
 T<sub>si</sub> je vnitřní povrchová teplota a f,R<sub>si</sub> je teplotní faktor.

#### **Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540:** (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	e
tepl.[C]:	20.0	20.0	20.0	20.0
p [Pa]:	1285	1281	1215	1168
p,sat [Pa]:	2337	2337	2337	2337

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry G<sub>d</sub> : 6.602E-0009 kg/m<sup>2</sup>s

#### **Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:**

##### Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci.

Poznámka: Hodnocení difuze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry  
 převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty  
 je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

# ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

**Teplota 2011**

Název úlohy : **strop mezi podlažími**

Zpracovatel : Bc. Jiří Pinc

Zakázka :

Datum : 13.6.2013

## KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha - výpočet poklesu dotykové teploty  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m<sup>2</sup>K

### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m <sup>3</sup> ]	Mi[-]	Ma[kg/m <sup>2</sup> ]
1	Porotherm Univ	0,0100	0,8000	840,0	1450,0	14,0	0.0000
2	Železobeton 1	0,2000	1,4300	1020,0	2300,0	23,0	0.0000
3	Rigips Rigiflo	0,0200	0,0390	1270,0	15,0	30,0	0.0000
4	Anhydritová sm	0,0800	1,2000	840,0	2100,0	20,0	0.0000
5	Silikonový tme	0,0020	0,3500	1300,0	1200,0	1350,0	0.0000
6	Podlahové lino	0,0030	0,1700	1400,0	1200,0	1000,0	0.0000

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Porotherm Universal	---
2	Železobeton 1	---
3	Rigips Rigifloor 5000	---
4	Anhydritová směs	---
5	Silikonový tmel (čistý)	---
6	Podlahové linoleum	---

### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.17 m<sup>2</sup>K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.00 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 20.0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.0 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 50.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHl : 55.0 %

## TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 0.76 m<sup>2</sup>K/W  
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 1.081 W/m<sup>2</sup>K

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>kc</sub> : 1.10 / 1.13 / 1.18 / 1.28 W/m<sup>2</sup>K  
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou  
přirážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce ZpT : 6.7E+0010 m/s

### Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : 20.00 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách  $f, R_{si,p}$  : 1.000

**Pokles dotykové teploty podlahy dle ČSN 730540:**

Tepelná jímavost podlahové konstrukce B : 1515.95 Ws/m<sup>2</sup>K

Pokles dotykové teploty podlahy  $\Delta T$  : 7.48 °C

**STOP, Teplo 2011**

# ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2011

Název úlohy : **stěna-vnitřní zateplená 100**

Zpracovatel : Bc. Jiří Pinc

Zakázka :

Datum : 13.6.2013

## KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m3]	Mi[-]	Ma[kg/m2]
1	Porotherm Univ	0,0100	0,8000	840,0	1450,0	14,0	0.0000
2	Porotherm Aku	0,1900	0,1450	1000,0	750,0	5,0	0.0000
3	Bauder PUR 020	0,1000	0,0200	1500,0	35,0	180,0	0.0000
4	Porotherm Univ	0,0100	0,8000	840,0	1450,0	14,0	0.0000

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Porotherm Universal	---
2	Porotherm Aku	---
3	Bauder PUR 020S	---
4	Porotherm Universal	---

### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m2K/W  
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi : 0.13 m2K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m2K/W  
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse : 0.13 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -22.0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.0 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 80.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka[dny]	Tai[C]	RHi[%]	Pi[Pa]	Te[C]	RHe[%]	Pe[Pa]
1	31	19.0	35.9	788.4	-2.3	81.1	409.0
2	28	19.0	38.6	847.7	-0.6	80.7	468.9
3	31	19.0	43.2	948.7	3.3	79.4	614.3
4	30	19.0	50.5	1109.1	8.2	77.2	839.1
5	31	20.0	57.3	1339.1	13.3	74.1	1131.2
6	30	21.0	60.6	1506.3	16.4	71.5	1332.9
7	31	21.0	63.6	1580.8	17.8	70.1	1428.0
8	31	21.0	62.5	1553.5	17.3	70.6	1393.5
9	30	21.0	54.8	1362.1	13.6	73.9	1150.4
10	31	20.0	49.1	1147.4	9.0	76.8	881.2
11	30	19.0	43.9	964.1	3.8	79.2	634.8
12	31	19.0	38.9	854.3	-0.4	80.5	475.5

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %  
Výchozí měsíc výpočtu balance se stanovuje výpočtem dle ČSN EN ISO 13788.  
Počet hodnocených let : 1

## TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

**Teplný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:**

Teplný odpor konstrukce R : 6.34 m<sup>2</sup>K/W  
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.154 W/m<sup>2</sup>K

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k</sub> : 0.17 / 0.20 / 0.25 / 0.35 W/m<sup>2</sup>K  
 Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z<sub>pT</sub> : 1.0E+0011 m/s  
 Teplotní útlum konstrukce Ny\* : 393.6  
 Fázový posun teplotního kmitu Psi\* : 12.4 h

**Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:**

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T<sub>si,p</sub> : 19.17 C  
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>i,Rsi,p</sub> : 0.980

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	80%		100%				
	T <sub>si,m</sub> [C]	f <sub>i,Rsi,m</sub>	T <sub>si,m</sub> [C]	f <sub>i,Rsi,m</sub>	T <sub>si</sub> [C]	f <sub>i,Rsi</sub>	RH <sub>si</sub> [%]
1	6.8	0.426	3.6	0.275	18.6	0.980	36.9
2	7.8	0.430	4.6	0.265	18.6	0.980	39.5
3	9.5	0.394	6.2	0.186	18.7	0.980	44.0
4	11.8	0.336	8.5	0.028	18.8	0.980	51.2
5	14.7	0.212	11.3	-----	19.9	0.980	57.8
6	16.6	0.034	13.1	-----	20.9	0.980	60.9
7	17.3	-----	13.8	-----	20.9	0.980	63.8
8	17.0	-----	13.6	-----	20.9	0.980	62.8
9	15.0	0.187	11.6	-----	20.9	0.980	55.3
10	12.3	0.304	9.0	-----	19.8	0.980	49.8
11	9.7	0.390	6.4	0.174	18.7	0.980	44.7
12	7.9	0.430	4.7	0.263	18.6	0.980	39.8

Poznámka: RH<sub>si</sub> je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,  
 T<sub>si</sub> je vnitřní povrchová teplota a f<sub>i,Rsi</sub> je teplotní faktor.

**Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540:**  
**(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)**

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	e
tepl.[C]:	19.2	19.1	10.7	-21.1	-21.2
p [Pa]:	1285	1276	1216	77	68
p <sub>sat</sub> [Pa]:	2220	2209	1290	92	92

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá	Kondenzující množství vodní páry [kg/m <sup>2</sup> s]
1	0.2223	0.2818	1.387E-0008

**Celoroční bilance vlhkosti:**

Množství zkondenzované vodní páry M<sub>c,a</sub>: 0.007 kg/m<sup>2</sup>,rok  
 Množství vypařitelné vodní páry M<sub>ev,a</sub>: 0.454 kg/m<sup>2</sup>,rok

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než -5.0 C.

Pozn.: Vypočtená celoroční bilance má pouze informativní charakter, protože výchozí vnější teplota nebyla zadána v rozmezí od -10 do -21 C. Uvedený výsledek byl vypočten za předpokladu, že se konstrukce nachází v teplotní oblasti -15 C.

**Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:**

### Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci.

Poznámka: Hodnocení difuze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

**STOP, Teplo 2011**

# VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: stena-vnitřní zateplena100

## Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota  $T_i$ : 19,0 C  
Převažující návrhová vnitřní teplota  $T_{iM}$ : 20,0 C  
Návrhová venkovní teplota  $T_{ae}$ : -22,0 C  
Teplota na vnější straně  $T_e$ : -22,0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu  $T_{ai}$ : 20,0 C  
Relativní vlhkost v interiéru  $R_{Hi}$ : 50,0 % (+5,0%)

## Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Porotherm Universal	0,010	0,800	14,0
2	Porotherm Aku	0,190	0,145	5,0
3	Bauder PUR 020S	0,100	0,020	180,0
4	Porotherm Universal	0,010	0,800	14,0

## I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek:  $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,786$   
Vypočtená průměrná hodnota:  $f_{Rsi,m} = 0,980$

Kritický teplotní faktor  $f_{Rsi,cr}$  byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota  $f_{Rsi,m}$  (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

## II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek:  $U_{i,N} = 1,30 \text{ W/m}^2\text{K}$   
Vypočtená hodnota:  $U = 0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$

**$U < U_{i,N}$  ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

## III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky: 1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.  
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.  
3. Roční množství kondenzátu  $M_{c,a}$  musí být nižší než 0,1 kg/m<sup>2</sup>.rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: 0,210 kg/m<sup>2</sup>.rok (materiál: Bauder PUR 020S).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: 0,100 kg/m<sup>2</sup>.rok

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.  
Roční množství zkondenzované vodní páry  $M_{c,a} = 0,0068 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$   
Roční množství odpařitelné vodní páry  $M_{ev,a} = 0,4536 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

**Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.**

**$M_{c,a} < M_{ev,a}$  ... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

**$M_{c,a} < M_{c,N}$  ... 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

# ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2011

Název úlohy : **stěna-vnitřní zateplená 50**

Zpracovatel : Bc. Jiří Pinc

Zakázka :

Datum : 13.6.2013

## KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m3]	Mi[-]	Ma[kg/m2]
1	Porotherm Univ	0,0100	0,8000	840,0	1450,0	14,0	0.0000
2	Porotherm Aku	0,1900	0,1450	1000,0	750,0	5,0	0.0000
3	Bauder PUR 020	0,0500	0,0200	1500,0	35,0	180,0	0.0000

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Porotherm Universal	---
2	Porotherm Aku	---
3	Bauder PUR 020S	---

### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m2K/W  
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi : 0.13 m2K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m2K/W  
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse : 0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 2.0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 18.0 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 80.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka[dny]	Tai[C]	RHi[%]	Pi[Pa]	Te[C]	RHe[%]	Pe[Pa]
1	31	19.0	35.9	788.4	-2.3	81.1	409.0
2	28	19.0	38.6	847.7	-0.6	80.7	468.9
3	31	19.0	43.2	948.7	3.3	79.4	614.3
4	30	19.0	50.5	1109.1	8.2	77.2	839.1
5	31	20.0	57.3	1339.1	13.3	74.1	1131.2
6	30	21.0	60.6	1506.3	16.4	71.5	1332.9
7	31	21.0	63.6	1580.8	17.8	70.1	1428.0
8	31	21.0	62.5	1553.5	17.3	70.6	1393.5
9	30	21.0	54.8	1362.1	13.6	73.9	1150.4
10	31	20.0	49.1	1147.4	9.0	76.8	881.2
11	30	19.0	43.9	964.1	3.8	79.2	634.8
12	31	19.0	38.9	854.3	-0.4	80.5	475.5

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %  
Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem dle ČSN EN ISO 13788.  
Počet hodnocených let : 1

## TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:



Tepelný odpor konstrukce R : 3.82 m<sup>2</sup>K/W  
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.250 W/m<sup>2</sup>K

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k</sub> : 0.27 / 0.30 / 0.35 / 0.45 W/m<sup>2</sup>K  
 Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou  
 přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z<sub>pT</sub> : 5.4E+0010 m/s  
 Teplotní útlum konstrukce Ny\* : 199.7  
 Fázový posun teplotního kmitu Psi\* : 11.2 h

#### **Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:**

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T<sub>si,p</sub> : 17.48 C  
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách f, R<sub>si,p</sub> : 0.967

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		T <sub>si</sub> [C]	f, R <sub>si</sub>	RH <sub>si</sub> [%]
	T <sub>si</sub> ,m[C]	f, R <sub>si</sub> ,m	T <sub>si</sub> ,m[C]	f, R <sub>si</sub> ,m			
1	6.8	0.426	3.6	0.275	18.3	0.967	37.5
2	7.8	0.430	4.6	0.265	18.4	0.967	40.2
3	9.5	0.394	6.2	0.186	18.5	0.967	44.6
4	11.8	0.336	8.5	0.028	18.6	0.967	51.6
5	14.7	0.212	11.3	-----	19.8	0.967	58.1
6	16.6	0.034	13.1	-----	20.9	0.967	61.2
7	17.3	-----	13.8	-----	20.9	0.967	64.0
8	17.0	-----	13.6	-----	20.9	0.967	63.0
9	15.0	0.187	11.6	-----	20.8	0.967	55.6
10	12.3	0.304	9.0	-----	19.6	0.967	50.2
11	9.7	0.390	6.4	0.174	18.5	0.967	45.3
12	7.9	0.430	4.7	0.263	18.4	0.967	40.5

Poznámka: RH<sub>si</sub> je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,  
 T<sub>si</sub> je vnitřní povrchová teplota a f, R<sub>si</sub> je teplotní faktor.

#### **Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540:** (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	e
tepl.[C]:	17.5	17.4	12.2	2.2
p [Pa]:	1135	1127	1073	564
p,sat [Pa]:	1996	1990	1418	713

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry G<sub>d</sub> : 1.130E-0008 kg/m<sup>2</sup>s

#### **Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:**

##### Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci.

Poznámka: Hodnocení difuze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry  
 převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty  
 je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

**STOP, Teplo 2011**

**Vysoká škola báňská-Technická univerzita Ostrava**  
**Fakulta stavební**  
**Katedra prostředí staveb a TZB**

**Příloha č. 4**  
**Výstup a vyhodnocení v programu ZTRÁTY 2011**

Student:  
Vedoucí diplomové práce:

Bc. Jiří Pinc  
Ing. Zdeněk Galda, Ph.D.

Ostrava 2013

# VÝPOČET TEPELNÝCH ZTRÁT OBJEKTU, POTŘEBY TEPLA NA VYTÁPĚNÍ A PRŮMĚRNÉHO SOUČinitele PROSTUPU TEPLA

dle ČSN EN 12831, ČSN 730540 a STN 730540

## Ztráty 2011

Název objektu : **Nákupní středisko**

Zpracovatel : Bc. Jiří Pinc

Zakázka : Diplomová práce

Datum : 23.9.2013

Variananta :

Návrhová (výpočtová) venkovní teplota  $T_e$  : -15.0 C  
Průměrná roční teplota venkovního vzduchu  $T_{e,m}$  : 8.3 C  
Činitel ročního kolísání venkovní teploty  $fg1$  : 1.45  
Průměrná vnitřní teplota v objektu  $T_{i,m}$  : 17.2 C  
Půdorysná plocha podlahy objektu A : 736.5 m<sup>2</sup>  
Exponovaný obvod objektu P : 134.8 m  
Obestavěný prostor vytápěných částí budovy V : 6462.3 m<sup>3</sup>  
Účinnost zpětného získávání tepla ze vzduchu : 0.0 %  
Typ objektu : nebytový

## REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 1      Název podlaží : první  
Číslo místnosti : 1      Název místnosti : vstupní ves  
Půd. plocha A : 35.0 m<sup>2</sup>      Objem vzduchu V : 119.0 m<sup>3</sup>  
Exp. obvod P : 12.1 m      Počet na podlaží : 1  
Teplota  $T_i$  : 15.0 C      Typ vytápění : převažující přirozená konvekce  
Vytápění : nepřerušované      Trvalý tepelný zisk  $F_{i,z}$  : 0 W  
Typ větrání : přirozené      Min. hyg. výměna : 0.5 1/h  
Výměna  $n_{50}$  : 2.0 1/h      Činitel  $e + \epsilon$  : 0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
obvodová stěna	44.8	0.20	$e = 1.00$	0.40	-----	26.89 W/K
posuvné dveře	4.1	1.30	$e = 1.15$	0.00	-----	6.19 W/K
podlaha na zemi	35.0	0.30	$Gw = 1.00$	-----	0.17	1.90 W/K
strop do kancel	26.0	1.08	$f_i = -0.17$	0.00	-----	-4.68 W/K
stěna ke schodů	32.4	0.33	$f_i = 0.17$	0.00	-----	1.78 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění  $F_{i,RH}$  : 0 W  
Násobnost výměny vzduchu  $n$  : 0.50 1/h

Ztráta prostupem  $F_{i,T}$  : 962 W,      tj. 4.7 % z celkové ztráty prostupem objektu  
Ztráta větráním  $F_{i,V}$  : 607 W,      tj. 7.0 % z celkové ztráty větráním objektu  
Ztráta celková  $F_{i,HL}$  : 1569 W,      tj. 5.4 % z celkové ztráty objektu

## REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 1      Název podlaží : první  
Číslo místnosti : 2      Název místnosti : rozdělovací  
Půd. plocha A : 37.8 m<sup>2</sup>      Objem vzduchu V : 122.4 m<sup>3</sup>  
Exp. obvod P : 0.0 m      Počet na podlaží : 1  
Teplota  $T_i$  : 15.0 C      Typ vytápění : převažující přirozená konvekce  
Vytápění : nepřerušované      Trvalý tepelný zisk  $F_{i,z}$  : 0 W

Typ větrání : přirozené                      Min. hyg. výměna : 0.1 1/h  
Výměna n50 : 2.0 1/h                      Činitelé e + epsilon : 0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
podlaha na zemi	37.8	0.30	Gw= 1.00	-----	0.17	2.06 W/K
strop	37.8	1.08	f,i =-0.17	0.00	-----	-6.80 W/K
výtah a schodiš	11.3	0.33	f,i = 0.17	0.00	-----	0.62 W/K
stěna k chladír	13.3	0.25	f,i = 0.40	0.00	-----	1.33 W/K
stěna k mrazír	7.0	0.15	f,i = 1.23	0.00	-----	1.30 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W  
Násobnost výměny vzduchu n : 0.10 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : -45 W,                      tj. -0.2 % z celkové ztráty prostupem objektu  
Ztráta větráním Fi,V : 125 W,                      tj. 1.4 % z celkové ztráty větráním objektu  
Ztráta celková Fi,HL : 80 W,                      tj. 0.3 % z celkové ztráty objektu

### REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 1                      Název podlaží : první  
Číslo místnosti : 3                      Název místnosti : veřejné wc  
Pūd. plocha A : 56.3 m2                      Objem vzduchu V : 153.2 m3  
Exp. obvod P : 15.5 m                      Počet na podlaží : 1  
Teplota Ti : 20.0 C                      Typ vytápění : převažující přirozená konvekce  
Vytápění : nepřerušované                      Trvalý tepelný zisk Fi,z : 0 W  
Typ větrání : přirozené                      Min. hyg. výměna : 0.1 1/h  
Výměna n50 : 2.0 1/h                      Činitelé e + epsilon : 0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
stěna	63.5	0.20	e = 1.00	0.00	-----	12.71 W/K
podlaha na zemi	56.3	0.30	Gw= 1.00	-----	0.17	4.59 W/K
stěna do chodby	9.4	0.62	f,i = 0.14	0.00	-----	0.83 W/K
schodiště	23.4	0.33	f,i = 0.29	0.00	-----	2.21 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W  
Násobnost výměny vzduchu n : 0.12 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : 712 W,                      tj. 3.5 % z celkové ztráty prostupem objektu  
Ztráta větráním Fi,V : 219 W,                      tj. 2.5 % z celkové ztráty větráním objektu  
Ztráta celková Fi,HL : 930 W,                      tj. 3.2 % z celkové ztráty objektu

### REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 1                      Název podlaží : první  
Číslo místnosti : 4                      Název místnosti : prodejna po  
Pūd. plocha A : 170.3 m2                      Objem vzduchu V : 422.1 m3  
Exp. obvod P : 24.3 m                      Počet na podlaží : 1  
Teplota Ti : 20.0 C                      Typ vytápění : převažující přirozená konvekce  
Vytápění : nepřerušované                      Trvalý tepelný zisk Fi,z : 0 W  
Typ větrání : přirozené                      Min. hyg. výměna : 0.1 1/h  
Výměna n50 : 2.0 1/h                      Činitelé e + epsilon : 0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
pevná okna	22.5	1.05	e = 1.15	0.30	-----	34.93 W/K
stěna	102.2	0.20	e = 1.00	0.00	-----	20.45 W/K
podlaha do zemi	170.3	0.30	Gw= 1.00	-----	0.17	13.88 W/K
stěna	76.7	0.62	f,i = 0.14	0.00	-----	6.80 W/K
pos.dveře	2.9	1.30	f,i = 0.14	0.40	-----	0.71 W/K
dveře	3.8	1.49	f,i = 0.14	0.40	-----	1.02 W/K
strop	72.4	1.08	f,i = 0.14	0.00	-----	11.17 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W

Násobnost výměny vzduchu n : 0.20 1/h

Ztráta prostupem  $F_{i,T}$  : 3114 W, tj. 15.2 % z celkové ztráty prostupem objektu  
Ztráta větráním  $F_{i,V}$  : 1005 W, tj. 11.6 % z celkové ztráty větráním objektu  
Ztráta celková  $F_{i,HL}$  : 4118 W, tj. 14.1 % z celkové ztráty objektu

#### REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 1 Název podlaží : první  
Číslo místnosti : 567 Název místnosti : sklady  
Půd. plocha A : 74.4 m<sup>2</sup> Objem vzduchu V : 217.6 m<sup>3</sup>  
Exp. obvod P : 24.9 m Počet na podlaží : 1  
Teplota  $T_i$  : 15.0 °C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce  
Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk  $F_{i,z}$  : 0 W  
Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 0.1 1/h  
Výměna n50 : 2.0 1/h Činitelé e + epsilon : 0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
střecha	74.4	0.17	e = 1.00	0.00	-----	12.65 W/K
obvodová stěna	95.4	0.20	e = 1.00	0.00	-----	19.09 W/K
okna	4.5	1.20	e = 1.15	0.30	-----	7.76 W/K
deře	5.9	1.10	e = 1.15	0.30	-----	9.47 W/K
podlaha na zemi	74.4	0.30	Gw= 1.00	-----	0.17	4.05 W/K
zdívo do prodej	12.2	0.66	f,i =-0.17	0.00	-----	-1.34 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění  $F_{i,RH}$  : 0 W  
Násobnost výměny vzduchu n : 0.20 1/h

Ztráta prostupem  $F_{i,T}$  : 1550 W, tj. 7.6 % z celkové ztráty prostupem objektu  
Ztráta větráním  $F_{i,V}$  : 444 W, tj. 5.1 % z celkové ztráty větráním objektu  
Ztráta celková  $F_{i,HL}$  : 1994 W, tj. 6.8 % z celkové ztráty objektu

#### REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 1 Název podlaží : první  
Číslo místnosti : 5 Název místnosti : zbytek skla  
Půd. plocha A : 13.3 m<sup>2</sup> Objem vzduchu V : 41.6 m<sup>3</sup>  
Exp. obvod P : 0.0 m Počet na podlaží : 1  
Teplota  $T_i$  : 15.0 °C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce  
Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk  $F_{i,z}$  : 0 W  
Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 0.1 1/h  
Výměna n50 : 2.0 1/h Činitelé e + epsilon : 0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
podlaha na zemi	13.3	0.30	Gw= 1.00	-----	0.17	0.73 W/K
stěna do kancel	1.9	0.66	f,i =-0.17	0.00	-----	-0.21 W/K
dveře do kancel	1.7	1.49	f,i =-0.17	0.50	-----	-0.56 W/K
dveře do chladi	1.9	0.29	f,i = 0.40	0.50	-----	0.60 W/K
stěna do chladi	20.7	0.25	f,i = 0.40	0.00	-----	2.07 W/K
stěna do mrazír	6.7	0.15	f,i = 1.23	0.00	-----	1.23 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění  $F_{i,RH}$  : 0 W  
Násobnost výměny vzduchu n : 0.10 1/h

Ztráta prostupem  $F_{i,T}$  : 116 W, tj. 0.6 % z celkové ztráty prostupem objektu  
Ztráta větráním  $F_{i,V}$  : 42 W, tj. 0.5 % z celkové ztráty větráním objektu  
Ztráta celková  $F_{i,HL}$  : 158 W, tj. 0.5 % z celkové ztráty objektu

#### REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 1 Název podlaží : první

Číslo místnosti :	8	Název místnosti :	chodba
Pūd. plocha A :	64.0 m <sup>2</sup>	Objem vzduchu V :	185.3 m <sup>3</sup>
Exp. obvod P :	1.7 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T <sub>i</sub> :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F <sub>i,z</sub> :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.1 1/h
Výměna n50 :	2.0 1/h	Činitelé e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
dveře	2.1	1.10	e = 1.15	0.40	-----	3.62 W/K
stěna	4.7	0.20	e = 1.00	0.00	-----	0.93 W/K
podlaha na zemi	64.0	0.30	Gw= 1.00	-----	0.17	3.49 W/K
schodiště/výtah	31.2	0.34	f <sub>i</sub> = 0.17	0.00	-----	1.77 W/K
dveře do šaten	6.7	1.49	f <sub>i</sub> = -0.17	0.50	-----	-2.23 W/K
stěna do šaten	37.0	0.66	f <sub>i</sub> = -0.17	0.00	-----	-4.07 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F<sub>i,RH</sub> : 0 W  
Násobnost výměny vzduchu n : 0.10 1/h

Ztráta prostupem F <sub>i,T</sub> :	105 W,	tj.	0.5 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním F <sub>i,V</sub> :	189 W,	tj.	2.2 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková F <sub>i,HL</sub> :	294 W,	tj.	1.0 % z celkové ztráty objektu

#### REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	první
Číslo místnosti :	9	Název místnosti :	mezisklad
Pūd. plocha A :	19.2 m <sup>2</sup>	Objem vzduchu V :	59.9 m <sup>3</sup>
Exp. obvod P :	2.8 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T <sub>i</sub> :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F <sub>i,z</sub> :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.1 1/h
Výměna n50 :	2.0 1/h	Činitelé e + epsilon :	0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
dveře	3.6	1.10	e = 1.15	0.40	-----	6.16 W/K
stěna	7.3	0.20	e = 1.00	0.00	-----	1.47 W/K
podlaha na zemi	19.2	0.30	Gw= 1.00	-----	0.17	1.05 W/K
stěna schodiště	31.2	0.33	f <sub>i</sub> = 0.17	0.00	-----	1.72 W/K
strop	14.6	1.08	f <sub>i</sub> = -0.17	0.00	-----	-2.62 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F<sub>i,RH</sub> : 0 W  
Násobnost výměny vzduchu n : 0.12 1/h

Ztráta prostupem F <sub>i,T</sub> :	233 W,	tj.	1.1 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním F <sub>i,V</sub> :	73 W,	tj.	0.8 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková F <sub>i,HL</sub> :	306 W,	tj.	1.0 % z celkové ztráty objektu

#### REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	první
Číslo místnosti :	10	Název místnosti :	úklid
Pūd. plocha A :	4.5 m <sup>2</sup>	Objem vzduchu V :	14.1 m <sup>3</sup>
Exp. obvod P :	0.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T <sub>i</sub> :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F <sub>i,z</sub> :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.1 1/h
Výměna n50 :	2.0 1/h	Činitelé e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
podlaha na zemi	4.5	0.30	Gw= 1.00	-----	0.17	0.25 W/K

stěna s mrazír 12.1 0.15  $f_i = 1.23$  0.00 ----- 2.24 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění  $F_{i,RH}$  : 0 W  
 Násobnost výměny vzduchu  $n$  : 0.10 1/h

Ztráta prostupem  $F_{i,T}$  : 74 W, tj. 0.4 % z celkové ztráty prostupem objektu  
 Ztráta větráním  $F_{i,V}$  : 14 W, tj. 0.2 % z celkové ztráty větráním objektu  
 Ztráta celková  $F_{i,HL}$  : 89 W, tj. 0.3 % z celkové ztráty objektu

#### REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 1 Název podlaží : první  
 Číslo místnosti : 13 Název místnosti : kancelář  
 Půd. plocha A : 5.2 m<sup>2</sup> Objem vzduchu V : 16.2 m<sup>3</sup>  
 Exp. obvod P : 0.0 m Počet na podlaží : 1  
 Teplota  $T_i$  : 20.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce  
 Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk  $F_{i,z}$  : 0 W  
 Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 0.1 1/h  
 Výměna  $n_{50}$  : 2.0 1/h Činitelé  $e + \epsilon$  : 0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
podlaha na zemi	5.2	0.30	Gw= 1.00	-----	0.17	0.42 W/K
dveře se sklade	1.7	1.49	$f_i = 0.14$	0.50	-----	0.48 W/K
zeď se skladem	1.9	0.66	$f_i = 0.14$	0.00	-----	0.18 W/K
zeď s chladíro	9.4	0.25	$f_i = 0.49$	0.00	-----	1.14 W/K
strop	5.2	1.08	$f_i = 0.14$	0.00	-----	0.80 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění  $F_{i,RH}$  : 0 W  
 Násobnost výměny vzduchu  $n$  : 0.10 1/h

Ztráta prostupem  $F_{i,T}$  : 105 W, tj. 0.5 % z celkové ztráty prostupem objektu  
 Ztráta větráním  $F_{i,V}$  : 19 W, tj. 0.2 % z celkové ztráty větráním objektu  
 Ztráta celková  $F_{i,HL}$  : 125 W, tj. 0.4 % z celkové ztráty objektu

#### REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 1 Název podlaží : první  
 Číslo místnosti : 14 Název místnosti : příprava o  
 Půd. plocha A : 15.8 m<sup>2</sup> Objem vzduchu V : 49.4 m<sup>3</sup>  
 Exp. obvod P : 0.0 m Počet na podlaží : 1  
 Teplota  $T_i$  : 15.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce  
 Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk  $F_{i,z}$  : 0 W  
 Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 0.1 1/h  
 Výměna  $n_{50}$  : 2.0 1/h Činitelé  $e + \epsilon$  : 0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
podlaha na zemi	15.8	0.30	Gw= 1.00	-----	0.17	0.86 W/K
dveře do prodej	1.9	1.49	$f_i = -0.17$	0.50	-----	-0.63 W/K
stěna do prodej	5.5	0.66	$f_i = -0.17$	0.00	-----	-0.61 W/K
dveře do chladí	1.9	0.29	$f_i = 0.40$	0.50	-----	0.60 W/K
stěna do chladí	13.7	0.25	$f_i = 0.40$	0.00	-----	1.37 W/K
stěna do mrazír	5.9	0.15	$f_i = 1.23$	0.00	-----	1.10 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění  $F_{i,RH}$  : 0 W  
 Násobnost výměny vzduchu  $n$  : 0.10 1/h

Ztráta prostupem  $F_{i,T}$  : 81 W, tj. 0.4 % z celkové ztráty prostupem objektu  
 Ztráta větráním  $F_{i,V}$  : 50 W, tj. 0.6 % z celkové ztráty větráním objektu  
 Ztráta celková  $F_{i,HL}$  : 131 W, tj. 0.4 % z celkové ztráty objektu

**REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI**

Číslo podlaží : 1                      Název podlaží : první  
Číslo místnosti : 15                  Název místnosti : sklad lahví  
Pūd. plocha A : 19.4 m<sup>2</sup>              Objem vzduchu V : 45.3 m<sup>3</sup>  
Exp. obvod P : 0.0 m                Počet na podlaží : 1  
Teplota T<sub>i</sub> : 15.0 C                  Typ vytápění : převažující přirozená konvekce  
Vytápění : nepřerušované          Trvalý tepelný zisk F<sub>i,z</sub> : 0 W  
Typ větrání : přirozené              Min. hyg. výměna : 0.1 1/h  
Výměna n<sub>50</sub> : 2.0 1/h                Činitelé e + epsilon : 0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
podlaha na zemi	19.4	0.30	Gw= 1.00	-----	0.17	1.05 W/K
dveře do obchod	1.9	1.49	f <sub>i</sub> = -0.17	0.50	-----	-0.62 W/K
stěna do obchod	13.4	0.66	f <sub>i</sub> = -0.17	0.00	-----	-1.47 W/K
stěna do chladí	17.6	0.25	f <sub>i</sub> = 0.40	0.00	-----	1.76 W/K
strop	5.6	1.08	f <sub>i</sub> = -0.17	0.00	-----	-1.01 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F<sub>i,RH</sub> : 0 W  
Násobnost výměny vzduchu n : 0.10 1/h

Ztráta prostupem F<sub>i,T</sub> : -9 W,              tj. -0.0 % z celkové ztráty prostupem objektu  
Ztráta větráním F<sub>i,V</sub> : 46 W,              tj. 0.5 % z celkové ztráty větráním objektu  
Ztráta celková F<sub>i,HL</sub> : 38 W,              tj. 0.1 % z celkové ztráty objektu

**REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI**

Číslo podlaží : 1                      Název podlaží : první  
Číslo místnosti : 19                  Název místnosti : sklad obslu  
Pūd. plocha A : 6.3 m<sup>2</sup>              Objem vzduchu V : 18.4 m<sup>3</sup>  
Exp. obvod P : 0.0 m                Počet na podlaží : 1  
Teplota T<sub>i</sub> : 15.0 C                  Typ vytápění : převažující přirozená konvekce  
Vytápění : nepřerušované          Trvalý tepelný zisk F<sub>i,z</sub> : 0 W  
Typ větrání : přirozené              Min. hyg. výměna : 0.1 1/h  
Výměna n<sub>50</sub> : 2.0 1/h                Činitelé e + epsilon : 0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
podlaha	6.3	0.30	Gw= 1.00	-----	0.17	0.34 W/K
stěna k mrazírn	9.8	0.25	f <sub>i</sub> = 1.23	0.00	-----	3.01 W/K
strop	6.3	1.08	f <sub>i</sub> = -0.17	0.00	-----	-1.13 W/K
stěna k obchodu	9.8	0.66	f <sub>i</sub> = -0.17	0.00	-----	-1.07 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F<sub>i,RH</sub> : 0 W  
Násobnost výměny vzduchu n : 0.10 1/h

Ztráta prostupem F<sub>i,T</sub> : 34 W,              tj. 0.2 % z celkové ztráty prostupem objektu  
Ztráta větráním F<sub>i,V</sub> : 19 W,              tj. 0.2 % z celkové ztráty větráním objektu  
Ztráta celková F<sub>i,HL</sub> : 53 W,              tj. 0.2 % z celkové ztráty objektu

**REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI**

Číslo podlaží : 1                      Název podlaží : první  
Číslo místnosti : 20                  Název místnosti : prodejna ma  
Pūd. plocha A : 54.9 m<sup>2</sup>              Objem vzduchu V : 160.7 m<sup>3</sup>  
Exp. obvod P : 9.8 m                Počet na podlaží : 1  
Teplota T<sub>i</sub> : 15.0 C                  Typ vytápění : převažující přirozená konvekce  
Vytápění : nepřerušované          Trvalý tepelný zisk F<sub>i,z</sub> : 0 W  
Typ větrání : přirozené              Min. hyg. výměna : 0.1 1/h  
Výměna n<sub>50</sub> : 2.0 1/h                Činitelé e + epsilon : 0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
okno pevné	7.5	1.05	e = 1.15	0.30	-----	11.64 W/K



okno	2.3	1.20	e = 1.15	0.40	-----	4.14 W/K
obvodová stěna	28.4	0.20	e = 1.00	0.00	-----	5.69 W/K
podlaha na zemi	54.9	0.30	Gw= 1.00	-----	0.17	2.99 W/K
strop	50.8	1.08	f,i =-0.17	0.00	-----	-9.15 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W  
Násobnost výměny vzduchu n : 0.20 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : 459 W, tj. 2.2 % z celkové ztráty prostupem objektu  
Ztráta větráním Fi,V : 328 W, tj. 3.8 % z celkové ztráty větráním objektu  
Ztráta celková Fi,HL : 787 W, tj. 2.7 % z celkové ztráty objektu

#### REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 1 Název podlaží : první  
Číslo místnosti : 21 Název místnosti : přípravná m  
Půd. plocha A : 22.7 m2 Objem vzduchu V : 66.3 m3  
Exp. obvod P : 0.0 m Počet na podlaží : 1  
Teplota Ti : 15.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce  
Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk Fi,z : 0 W  
Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 0.1 1/h  
Výměna n50 : 2.0 1/h Činitelé e + epsilon : 0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
podlaha na zemi	22.7	0.30	Gw= 1.00	-----	0.17	1.23 W/K
strop	11.6	1.08	f,i =-0.17	0.00	-----	-2.08 W/K
stěna k chladír	10.7	0.25	f,i = 0.40	0.00	-----	1.07 W/K
dveře k chladír	1.9	0.29	f,i = 0.40	0.50	-----	0.60 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W  
Násobnost výměny vzduchu n : 0.10 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : 24 W, tj. 0.1 % z celkové ztráty prostupem objektu  
Ztráta větráním Fi,V : 68 W, tj. 0.8 % z celkové ztráty větráním objektu  
Ztráta celková Fi,HL : 92 W, tj. 0.3 % z celkové ztráty objektu

#### REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 1 Název podlaží : první  
Číslo místnosti : 22 Název místnosti : kancelářské  
Půd. plocha A : 4.4 m2 Objem vzduchu V : 11.1 m3  
Exp. obvod P : 0.0 m Počet na podlaží : 1  
Teplota Ti : 15.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce  
Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk Fi,z : 0 W  
Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 0.1 1/h  
Výměna n50 : 2.0 1/h Činitelé e + epsilon : 0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
podlaha na zemi	4.4	0.30	Gw= 1.00	-----	0.17	0.24 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W  
Násobnost výměny vzduchu n : 0.10 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : 7 W, tj. 0.0 % z celkové ztráty prostupem objektu  
Ztráta větráním Fi,V : 11 W, tj. 0.1 % z celkové ztráty větráním objektu  
Ztráta celková Fi,HL : 19 W, tj. 0.1 % z celkové ztráty objektu

#### REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 1 Název podlaží : první  
Číslo místnosti : 23 Název místnosti : elektrorozv

Pūd. plocha A :	9.2 m <sup>2</sup>	Objem vzduchu V :	27.0 m <sup>3</sup>
Exp. obvod P :	0.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T <sub>i</sub> :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F <sub>i,z</sub> :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.1 1/h
Výměna n <sub>50</sub> :	2.0 1/h	Činitelé e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
podlaha na zemi	9.2	0.30	Gw= 1.00	-----	0.17	0.50 W/K
stěna k šatně	9.4	0.66	f,i =-0.17	0.00	-----	-1.03 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F<sub>i,RH</sub> : 0 W  
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.10 1/h

Ztráta prostupem F <sub>i,T</sub> :	-16 W,	tj.	-0.1 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním F <sub>i,V</sub> :	28 W,	tj.	0.3 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková F <sub>i,HL</sub> :	12 W,	tj.	0.0 % z celkové ztráty objektu

### REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	první
Číslo místnosti :	24	Název místnosti :	šatna a soc
Pūd. plocha A :	26.4 m <sup>2</sup>	Objem vzduchu V :	82.4 m <sup>3</sup>
Exp. obvod P :	3.7 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T <sub>i</sub> :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F <sub>i,z</sub> :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.1 1/h
Výměna n <sub>50</sub> :	2.0 1/h	Činitelé e + epsilon :	0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
okno	1.0	1.20	e = 1.15	0.50	-----	1.95 W/K
obvodová stěna	13.4	0.20	e = 1.00	0.00	-----	2.68 W/K
podlaha na zemi	26.4	0.30	Gw= 1.00	-----	0.17	2.15 W/K
dveře na chodbu	1.9	1.49	f,i = 0.14	0.50	-----	0.54 W/K
stěna k prodejn	43.9	0.66	f,i = 0.14	0.00	-----	4.14 W/K
strop	5.6	1.08	f,i = 0.14	0.00	-----	0.86 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F<sub>i,RH</sub> : 0 W  
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.12 1/h

Ztráta prostupem F <sub>i,T</sub> :	431 W,	tj.	2.1 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním F <sub>i,V</sub> :	118 W,	tj.	1.4 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková F <sub>i,HL</sub> :	549 W,	tj.	1.9 % z celkové ztráty objektu

### REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	první
Číslo místnosti :	25	Název místnosti :	denní místn
Pūd. plocha A :	25.8 m <sup>2</sup>	Objem vzduchu V :	80.4 m <sup>3</sup>
Exp. obvod P :	9.9 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T <sub>i</sub> :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F <sub>i,z</sub> :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna n <sub>50</sub> :	2.0 1/h	Činitelé e + epsilon :	0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
okno	2.3	1.20	e = 1.15	0.40	-----	4.14 W/K
obvodová stěna	36.4	0.20	e = 1.00	0.00	-----	7.29 W/K
podlaha na zemn	25.8	0.30	Gw= 1.00	-----	0.17	2.10 W/K
strop	3.9	1.08	f,i = 0.14	0.00	-----	0.60 W/K
dveře	1.5	1.49	f,i = 0.14	0.50	-----	0.42 W/K

stěna na chodbu 2.8 1.75  $f_i = 0.14$  0.00 ----- 0.71 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění  $F_{i,RH}$  : 0 W  
 Násobnost výměny vzduchu  $n$  : 0.50 1/h

Ztráta prostupem  $F_{i,T}$  : 534 W, tj. 2.6 % z celkové ztráty prostupem objektu  
 Ztráta větráním  $F_{i,V}$  : 478 W, tj. 5.5 % z celkové ztráty větráním objektu  
 Ztráta celková  $F_{i,HL}$  : 1012 W, tj. 3.5 % z celkové ztráty objektu

#### REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 1 Název podlaží : první  
 Číslo místnosti : 26 Název místnosti : kuchyňka  
 Půd. plocha  $A$  : 4.1 m<sup>2</sup> Objem vzduchu  $V$  : 12.9 m<sup>3</sup>  
 Exp. obvod  $P$  : 1.8 m Počet na podlaží : 1  
 Teplota  $T_i$  : 20.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce  
 Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk  $F_{i,z}$  : 0 W  
 Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 0.1 1/h  
 Výměna  $n_{50}$  : 2.0 1/h Činitelé  $e + \epsilon$  : 0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
okno	0.8	1.20	$e = 1.15$	0.50	-----	1.56 W/K
obvodová stěna	6.2	0.20	$e = 1.00$	0.00	-----	1.24 W/K
podlaha na zemi	4.1	0.30	$G_w = 1.00$	-----	0.17	0.34 W/K
strop	3.4	1.08	$f_i = 0.14$	0.00	-----	0.53 W/K
stěna k úklidu	7.0	1.75	$f_i = 0.14$	0.00	-----	1.74 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění  $F_{i,RH}$  : 0 W  
 Násobnost výměny vzduchu  $n$  : 0.12 1/h

Ztráta prostupem  $F_{i,T}$  : 189 W, tj. 0.9 % z celkové ztráty prostupem objektu  
 Ztráta větráním  $F_{i,V}$  : 18 W, tj. 0.2 % z celkové ztráty větráním objektu  
 Ztráta celková  $F_{i,HL}$  : 208 W, tj. 0.7 % z celkové ztráty objektu

#### REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 1 Název podlaží : první  
 Číslo místnosti : 27 Název místnosti : úklid  
 Půd. plocha  $A$  : 4.8 m<sup>2</sup> Objem vzduchu  $V$  : 15.1 m<sup>3</sup>  
 Exp. obvod  $P$  : 2.1 m Počet na podlaží : 1  
 Teplota  $T_i$  : 15.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce  
 Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk  $F_{i,z}$  : 0 W  
 Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 0.1 1/h  
 Výměna  $n_{50}$  : 2.0 1/h Činitelé  $e + \epsilon$  : 0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
obvodová stěna	8.2	0.20	$e = 1.00$	0.00	-----	1.65 W/K
podlaha na zemi	4.8	0.30	$G_w = 1.00$	-----	0.17	0.26 W/K
stěna ke kuchyni	7.4	1.75	$f_i = -0.17$	0.00	-----	-2.16 W/K
stěna k šatně	7.4	0.66	$f_i = -0.17$	0.00	-----	-0.82 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění  $F_{i,RH}$  : 0 W  
 Násobnost výměny vzduchu  $n$  : 0.10 1/h

Ztráta prostupem  $F_{i,T}$  : -32 W, tj. -0.2 % z celkové ztráty prostupem objektu  
 Ztráta větráním  $F_{i,V}$  : 15 W, tj. 0.2 % z celkové ztráty větráním objektu  
 Ztráta celková  $F_{i,HL}$  : -17 W, tj. -0.1 % z celkové ztráty objektu

#### REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 1 Název podlaží : první

Číslo místnosti :	28	Název místnosti :	šatna a soc
Pūd. plocha A :	12.2 m2	Objem vzduchu V :	37.9 m3
Exp. obvod P :	2.6 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.1 1/h
Výměna n50 :	2.0 1/h	Činitelé e + epsilon :	0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
okno	1.0	1.20	e = 1.15	0.50	-----	1.95 W/K
obvodová stěna	9.2	0.20	e = 1.00	0.00	-----	1.84 W/K
podlaha na zemi	12.2	0.30	Gw= 1.00	-----	0.17	0.99 W/K
strop	11.1	1.08	f,i = 0.14	0.00	-----	1.71 W/K
stěna na chodbu	24.9	0.66	f,i = 0.14	0.00	-----	2.35 W/K
dveře na chodbu	1.9	1.49	f,i = 0.14	0.50	-----	0.53 W/K
stěna k technic	15.8	1.75	f,i = 0.14	0.00	-----	3.96 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W  
Násobnost výměny vzduchu n : 0.12 1/h

Ztráta prostupem Fi,T :	467 W,	tj.	2.3 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním Fi,V :	54 W,	tj.	0.6 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková Fi,HL :	521 W,	tj.	1.8 % z celkové ztráty objektu

#### REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	první
Číslo místnosti :	29	Název místnosti :	technická m
Pūd. plocha A :	17.9 m2	Objem vzduchu V :	52.4 m3
Exp. obvod P :	6.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.1 1/h
Výměna n50 :	2.0 1/h	Činitelé e + epsilon :	0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
vrata	3.6	1.48	e = 1.15	0.40	-----	7.72 W/K
obvodová stěna	19.8	0.20	e = 1.00	0.00	-----	3.97 W/K
podlaha na zemi	17.9	0.30	Gw= 1.00	-----	0.17	0.98 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W  
Násobnost výměny vzduchu n : 0.12 1/h

Ztráta prostupem Fi,T :	380 W,	tj.	1.9 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním Fi,V :	64 W,	tj.	0.7 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková Fi,HL :	444 W,	tj.	1.5 % z celkové ztráty objektu

#### REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	první
Číslo místnosti :	30	Název místnosti :	technická m
Pūd. plocha A :	7.9 m2	Objem vzduchu V :	20.0 m3
Exp. obvod P :	6.7 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.1 1/h
Výměna n50 :	2.0 1/h	Činitelé e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
obvodová stěna	25.9	0.20	e = 1.00	0.00	-----	5.19 W/K
podlaha na zemi	7.9	0.30	Gw= 1.00	-----	0.17	0.43 W/K

stěna k šatně	15.8	1.76	f,i =-0.17	0.00	-----	-4.64 W/K
---------------	------	------	------------	------	-------	-----------

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W  
Násobnost výměny vzduchu n : 0.10 1/h

Ztráta prostupem Fi,T :	29 W,	tj.	0.1 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním Fi,V :	20 W,	tj.	0.2 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková Fi,HL :	50 W,	tj.	0.2 % z celkové ztráty objektu

#### REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	první
Číslo místnosti :	31	Název místnosti :	schodiště1
Pūd. plocha A :	31.2 m2	Objem vzduchu V :	112.0 m3
Exp. obvod P :	3.6 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	10.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.1 1/h
Výměna n50 :	2.0 1/h	Činitelé e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
obvodová stěna	29.2	0.20	e = 1.00	0.00	-----	5.83 W/K
střecha	31.2	0.15	e = 1.00	0.00	-----	4.67 W/K
podlaha na zemi	23.0	0.30	Gw= 1.00	-----	0.17	0.38 W/K
stěna k WC v ob	48.6	0.34	f,i =-0.40	0.00	-----	-6.61 W/K
stěna k chodbě	46.7	0.34	f,i =-0.20	0.00	-----	-3.18 W/K
stěna k obchodu	58.2	0.34	f,i =-0.40	0.00	-----	-7.92 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W  
Násobnost výměny vzduchu n : 0.10 1/h

Ztráta prostupem Fi,T :	-170 W,	tj.	-0.8 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním Fi,V :	95 W,	tj.	1.1 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková Fi,HL :	-75 W,	tj.	-0.3 % z celkové ztráty objektu

#### REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	první
Číslo místnosti :	32	Název místnosti :	schodiště2
Pūd. plocha A :	31.2 m2	Objem vzduchu V :	112.0 m3
Exp. obvod P :	9.8 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	10.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.1 1/h
Výměna n50 :	2.0 1/h	Činitelé e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
střecha	31.2	0.15	e = 1.00	0.00	-----	4.67 W/K
obvodová stěna	79.0	0.20	e = 1.00	0.00	-----	15.80 W/K
podlaha na zemi	31.2	0.30	Gw= 1.00	-----	0.17	0.52 W/K
stěna od výtahu	49.2	0.34	f,i =-0.20	0.00	-----	-3.35 W/K
stěna schodiště	23.0	0.34	f,i =-0.20	0.00	-----	-1.56 W/K
stěna k šatnám	40.1	0.34	f,i =-0.40	0.00	-----	-5.46 W/K
stěna na chodbu	31.0	0.34	f,i =-0.20	0.00	-----	-2.11 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W  
Násobnost výměny vzduchu n : 0.10 1/h

Ztráta prostupem Fi,T :	213 W,	tj.	1.0 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním Fi,V :	95 W,	tj.	1.1 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková Fi,HL :	308 W,	tj.	1.1 % z celkové ztráty objektu

### TEPELNÉ ZTRÁTY PODLAŽÍ č. 1

Ztráta prostupem $F_{i,T}$ :	9549 W,	tj.	46.6 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním $F_{i,V}$ :	4246 W,	tj.	49.0 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková $F_{i,HL}$ :	13795 W,	tj.	47.3 % z celkové ztráty objektu

### REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	druhe
Číslo místnosti :	1	Název místnosti :	prodejna pr
Pūd. plocha A :	255.8 m <sup>2</sup>	Objem vzduchu V :	748.1 m <sup>3</sup>
Exp. obvod P :	31.7 m	Počet na podlaží :	1
Teplota $T_i$ :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$ :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.1 1/h
Výměna $n_{50}$ :	2.0 1/h	Činitelé $e + \epsilon$ :	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
střecha	255.8	0.17	$e = 1.00$	0.00	-----	43.48 W/K
okna	31.5	1.05	$e = 1.15$	0.30	-----	48.90 W/K
obvodová stěna	98.6	0.20	$e = 1.00$	0.00	-----	19.73 W/K
dveře	11.3	1.49	$f_i = 0.14$	0.50	-----	3.22 W/K
stěna ke skladu	121.2	0.66	$f_i = 0.14$	0.00	-----	11.43 W/K
strop nad prode	110.1	1.08	$f_i = 0.14$	0.00	-----	16.99 W/K
strop nad chlad	15.4	0.25	$f_i = 0.49$	0.00	-----	1.87 W/K
strop nad mrazí	4.0	0.15	$f_i = 1.20$	0.00	-----	0.72 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění  $F_{i,RH}$  : 0 W  
Násobnost výměny vzduchu  $n$  : 0.20 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$ :	5122 W,	tj.	25.0 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním $F_{i,V}$ :	1780 W,	tj.	20.5 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková $F_{i,HL}$ :	6903 W,	tj.	23.7 % z celkové ztráty objektu

### REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	druhe
Číslo místnosti :	2	Název místnosti :	WC ve druhé
Pūd. plocha A :	56.3 m <sup>2</sup>	Objem vzduchu V :	153.2 m <sup>3</sup>
Exp. obvod P :	15.5 m	Počet na podlaží :	1
Teplota $T_i$ :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$ :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.1 1/h
Výměna $n_{50}$ :	2.0 1/h	Činitelé $e + \epsilon$ :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
obvodová stěna	63.5	0.20	$e = 1.00$	0.00	-----	12.71 W/K
střecha	56.3	0.17	$e = 1.00$	0.00	-----	9.57 W/K
schodiště	23.4	0.33	$f_i = 0.29$	0.00	-----	2.21 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění  $F_{i,RH}$  : 0 W  
Násobnost výměny vzduchu  $n$  : 0.10 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$ :	857 W,	tj.	4.2 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním $F_{i,V}$ :	182 W,	tj.	2.1 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková $F_{i,HL}$ :	1039 W,	tj.	3.6 % z celkové ztráty objektu

### REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	druhe
-----------------	---	-----------------	-------

Číslo místnosti :	3	Název místnosti :	sklad prům.
Pūd. plocha A :	117.7 m <sup>2</sup>	Objem vzduchu V :	298.5 m <sup>3</sup>
Exp. obvod P :	22.8 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T <sub>i</sub> :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F <sub>i,z</sub> :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.1 1/h
Výměna n <sub>50</sub> :	2.0 1/h	Činitelé e + epsilon :	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
okna	9.0	1.20	e = 1.15	0.40	-----	16.56 W/K
obvodová stěna	84.5	0.20	e = 1.00	0.00	-----	16.90 W/K
střecha	117.7	0.17	e = 1.00	0.00	-----	20.02 W/K
stěna k obchodu	85.3	0.66	f,i = -0.17	0.00	-----	-9.39 W/K
dveře do kancel	1.9	1.49	f,i = -0.17	0.50	-----	-0.63 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F<sub>i,RH</sub> : 0 W  
Násobnost výměny vzduchu n : 0.20 1/h

Ztráta prostupem F <sub>i,T</sub> :	1304 W,	tj.	6.4 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním F <sub>i,V</sub> :	609 W,	tj.	7.0 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková F <sub>i,HL</sub> :	1913 W,	tj.	6.6 % z celkové ztráty objektu

#### REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	druhe
Číslo místnosti :	4	Název místnosti :	kancelář ve
Pūd. plocha A :	6.5 m <sup>2</sup>	Objem vzduchu V :	20.2 m <sup>3</sup>
Exp. obvod P :	0.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T <sub>i</sub> :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F <sub>i,z</sub> :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.1 1/h
Výměna n <sub>50</sub> :	2.0 1/h	Činitelé e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
střecha	6.5	0.17	e = 1.00	0.00	-----	1.10 W/K
dveře do skladu	1.9	1.49	f,i = 0.14	0.00	-----	0.40 W/K
stěna do skladu	27.3	0.66	f,i = 0.14	0.00	-----	2.58 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F<sub>i,RH</sub> : 0 W  
Násobnost výměny vzduchu n : 0.10 1/h

Ztráta prostupem F <sub>i,T</sub> :	143 W,	tj.	0.7 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním F <sub>i,V</sub> :	24 W,	tj.	0.3 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková F <sub>i,HL</sub> :	167 W,	tj.	0.6 % z celkové ztráty objektu

#### REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	druhe
Číslo místnosti :	5	Název místnosti :	denní místn
Pūd. plocha A :	23.7 m <sup>2</sup>	Objem vzduchu V :	69.3 m <sup>3</sup>
Exp. obvod P :	7.3 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T <sub>i</sub> :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F <sub>i,z</sub> :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna n <sub>50</sub> :	2.0 1/h	Činitelé e + epsilon :	0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
okno	2.2	1.20	e = 1.15	0.40	-----	3.96 W/K
obvodová stěna	27.7	0.20	e = 1.00	0.00	-----	5.55 W/K
střecha	23.7	0.17	e = 1.00	0.00	-----	4.03 W/K
dveře	1.9	1.49	f,i = 0.14	0.50	-----	0.54 W/K

stěna ke skladu	16.2	0.66	f,i = 0.14	0.00	-----	1.53 W/K
stěna ke schodi	11.1	0.33	f,i = 0.29	0.00	-----	1.05 W/K
strop	23.7	1.08	f,i = 0.14	0.00	-----	3.66 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W  
Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : 711 W, tj. 3.5 % z celkové ztráty prostupem objektu  
Ztráta větráním Fi,V : 412 W, tj. 4.8 % z celkové ztráty větráním objektu  
Ztráta celková Fi,HL : 1123 W, tj. 3.8 % z celkové ztráty objektu

#### REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 2 Název podlaží : druhe  
Číslo místnosti : 6 Název místnosti : šatna a soc  
Půd. plocha A : 21.0 m2 Objem vzduchu V : 65.6 m3  
Exp. obvod P : 0.0 m Počet na podlaží : 1  
Teplota Ti : 20.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce  
Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk Fi,z : 0 W  
Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 0.1 1/h  
Výměna n50 : 2.0 1/h Činitelé e + epsilon : 0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
střecha	21.0	0.17	e = 1.00	0.00	-----	3.58 W/K
stěna ke schodi	27.8	0.33	f,i = 0.29	0.00	-----	2.62 W/K
dveře k chodbě	1.9	1.49	f,i = 0.14	0.50	-----	0.54 W/K
stěna k chodbě	24.8	0.66	f,i = 0.14	0.00	-----	2.34 W/K
strop	21.0	1.08	f,i = 0.14	0.00	-----	3.25 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W  
Násobnost výměny vzduchu n : 0.10 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : 431 W, tj. 2.1 % z celkové ztráty prostupem objektu  
Ztráta větráním Fi,V : 78 W, tj. 0.9 % z celkové ztráty větráním objektu  
Ztráta celková Fi,HL : 509 W, tj. 1.7 % z celkové ztráty objektu

#### REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 2 Název podlaží : druhe  
Číslo místnosti : 7 Název místnosti : úklid  
Půd. plocha A : 4.3 m2 Objem vzduchu V : 13.5 m3  
Exp. obvod P : 0.0 m Počet na podlaží : 1  
Teplota Ti : 15.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce  
Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk Fi,z : 0 W  
Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 0.1 1/h  
Výměna n50 : 2.0 1/h Činitelé e + epsilon : 0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
střecha	4.3	0.17	e = 1.00	0.00	-----	0.73 W/K
stěna ke schodi	6.2	0.33	f,i = 0.17	0.00	-----	0.34 W/K
stěna k šatně	10.5	0.66	f,i = -0.17	0.00	-----	-1.16 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W  
Násobnost výměny vzduchu n : 0.10 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : -2 W, tj. -0.0 % z celkové ztráty prostupem objektu  
Ztráta větráním Fi,V : 14 W, tj. 0.2 % z celkové ztráty větráním objektu  
Ztráta celková Fi,HL : 11 W, tj. 0.0 % z celkové ztráty objektu

#### REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI



Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	druhe
Číslo místnosti :	8	Název místnosti :	chodba
Pūd. plocha A :	60.5 m2	Objem vzduchu V :	188.9 m3
Exp. obvod P :	0.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.1 1/h
Výměna n50 :	2.0 1/h	Činitelé e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
střecha	60.5	0.17	e = 1.00	0.00	-----	10.29 W/K
dveře1	9.3	1.49	f,i =-0.17	0.50	-----	-3.08 W/K
stěna k obchodu	73.9	0.66	f,i =-0.17	0.00	-----	-8.13 W/K
dveře2	1.9	1.49	f,i =-0.17	0.50	-----	-0.62 W/K
stěna k šatně2	27.4	0.66	f,i =-0.17	0.00	-----	-3.01 W/K
stěna ke schodi	34.1	0.33	f,i = 0.17	0.00	-----	1.88 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W  
Násobnost výměny vzduchu n : 0.10 1/h

Ztráta prostupem Fi,T :	-80 W,	tj.	-0.4 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním Fi,V :	193 W,	tj.	2.2 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková Fi,HL :	112 W,	tj.	0.4 % z celkové ztráty objektu

#### REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	druhe
Číslo místnosti :	9	Název místnosti :	šatna a soc
Pūd. plocha A :	20.6 m2	Objem vzduchu V :	64.3 m3
Exp. obvod P :	4.4 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.1 1/h
Výměna n50 :	2.0 1/h	Činitelé e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
obvodová stěna	10.1	0.20	e = 1.00	0.00	-----	2.02 W/K
střecha	20.6	0.17	e = 1.00	0.00	-----	3.51 W/K
strop	20.6	1.08	f,i = 0.14	0.00	-----	3.18 W/K
dveře	1.9	1.49	f,i = 0.14	0.50	-----	0.53 W/K
stěna k chodbě	46.9	0.66	f,i = 0.14	0.00	-----	4.42 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W  
Násobnost výměny vzduchu n : 0.10 1/h

Ztráta prostupem Fi,T :	478 W,	tj.	2.3 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním Fi,V :	77 W,	tj.	0.9 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková Fi,HL :	555 W,	tj.	1.9 % z celkové ztráty objektu

#### REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	druhe
Číslo místnosti :	10	Název místnosti :	kancelář ve
Pūd. plocha A :	8.4 m2	Objem vzduchu V :	26.3 m3
Exp. obvod P :	0.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.1 1/h
Výměna n50 :	2.0 1/h	Činitelé e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
------------------	--------	---	---------	--------	-----	-----

střecha	8.4	0.17	e = 1.00	0.00	-----	1.43 W/K
dveře	1.9	1.49	f,i = 0.14	0.50	-----	0.53 W/K
stěna ke skladu	20.3	0.66	f,i = 0.14	0.00	-----	1.92 W/K
strop	8.4	1.08	f,i = 0.14	0.00	-----	1.30 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění  $F_{i,RH}$  : 0 W  
Násobnost výměny vzduchu n : 0.10 1/h

Ztráta prostupem  $F_{i,T}$  : 181 W, tj. 0.9 % z celkové ztráty prostupem objektu  
Ztráta větráním  $F_{i,V}$  : 31 W, tj. 0.4 % z celkové ztráty větráním objektu  
Ztráta celková  $F_{i,HL}$  : 213 W, tj. 0.7 % z celkové ztráty objektu

#### REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 2 Název podlaží : druhe  
Číslo místnosti : 11 Název místnosti : sklad oděvů  
Pūd. plocha A : 67.1 m<sup>2</sup> Objem vzduchu V : 183.1 m<sup>3</sup>  
Exp. obvod P : 16.6 m Počet na podlaží : 1  
Teplota  $T_i$  : 15.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce  
Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk  $F_{i,z}$  : 0 W  
Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 0.1 1/h  
Výměna n50 : 2.0 1/h Činitelé e + epsilon : 0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
střecha	67.1	0.17	e = 1.00	0.00	-----	11.40 W/K
okna	9.0	1.20	e = 1.00	0.00	-----	10.80 W/K
obvodová stěna	59.0	0.20	e = 1.00	0.00	-----	11.80 W/K
dveře do obchod	3.7	1.49	f,i = -0.17	0.50	-----	-1.23 W/K
stěna do obchod	55.7	0.66	f,i = -0.17	0.00	-----	-6.12 W/K
strop	17.0	1.08	f,i = -0.17	0.00	-----	-3.07 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění  $F_{i,RH}$  : 0 W  
Násobnost výměny vzduchu n : 0.20 1/h

Ztráta prostupem  $F_{i,T}$  : 707 W, tj. 3.4 % z celkové ztráty prostupem objektu  
Ztráta větráním  $F_{i,V}$  : 373 W, tj. 4.3 % z celkové ztráty větráním objektu  
Ztráta celková  $F_{i,HL}$  : 1080 W, tj. 3.7 % z celkové ztráty objektu

#### REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 2 Název podlaží : druhe  
Číslo místnosti : 12 Název místnosti : kancelář  
Pūd. plocha A : 35.0 m<sup>2</sup> Objem vzduchu V : 109.1 m<sup>3</sup>  
Exp. obvod P : 12.6 m Počet na podlaží : 1  
Teplota  $T_i$  : 20.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce  
Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk  $F_{i,z}$  : 0 W  
Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 0.5 1/h  
Výměna n50 : 2.0 1/h Činitelé e + epsilon : 0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
střecha	35.0	0.17	e = 1.00	0.00	-----	5.94 W/K
okna	4.3	1.20	e = 1.15	0.40	-----	7.91 W/K
obvodová stěna	47.2	0.20	e = 1.00	0.00	-----	9.43 W/K
stěna ke schodi	33.2	0.33	f,i = 0.29	0.00	-----	3.13 W/K
strop	35.0	1.08	f,i = 0.14	0.00	-----	5.39 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění  $F_{i,RH}$  : 0 W  
Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem  $F_{i,T}$  : 1090 W, tj. 5.4 % z celkové ztráty prostupem objektu  
Ztráta větráním  $F_{i,V}$  : 649 W, tj. 7.5 % z celkové ztráty větráním objektu  
Ztráta celková  $F_{i,HL}$  : 1739 W, tj. 6.0 % z celkové ztráty objektu

**TEPELNÉ ZTRÁTY PODLAŽÍ č. 2**

Ztráta prostupem Fi,T : 10942 W, tj. 53.4 % z celkové ztráty prostupem objektu  
 Ztráta větráním Fi,V : 4423 W, tj. 51.0 % z celkové ztráty větráním objektu  
 Ztráta celková Fi,HL : 15365 W, tj. 52.7 % z celkové ztráty objektu

**ZÁVĚREČNÁ PŘEHLEDNÁ TABULKA VŠECH MÍSTNOSTÍ:**

Návrhová (výpočtová) venkovní teplota Te : -15.0 C

Označ. p./č.m.	Název místnosti	Tep- lota Ti	Vytápěná plocha Af[m2]	Objem vzduchu V [m3]	Celk. ztráta FiHL[W]	% z celk. FiHL	Podíl FiHL/(Ti-Te) [W/K]
1/ 1	vstupní ves	15.0	35.0	119.0	1569	5.4%	52.30
1/ 2	rozdělovací	15.0	37.8	122.4	80	0.3%	2.66
1/ 3	veřejné wc	20.0	56.3	153.2	930	3.2%	26.58
1/ 4	prodejna po	20.0	170.3	422.1	4118	14.1%	117.66
1/ 567	sklady	15.0	74.4	217.6	1994	6.8%	66.47
1/ 5	zbytek skla	15.0	13.3	41.6	158	0.5%	5.28
1/ 8	chodba	15.0	64.0	185.3	294	1.0%	9.81
1/ 9	mezisklad	15.0	19.2	59.9	306	1.0%	10.21
1/ 10	úklid	15.0	4.5	14.1	89	0.3%	2.96
1/ 13	kancelář	20.0	5.2	16.2	125	0.4%	3.56
1/ 14	přípravná o	15.0	15.8	49.4	131	0.4%	4.37
1/ 15	sklad lahví	15.0	19.4	45.3	38	0.1%	1.26
1/ 19	sklad obslu	15.0	6.3	18.4	53	0.2%	1.77
1/ 20	prodejna ma	15.0	54.9	160.7	787	2.7%	26.23
1/ 21	přípravná m	15.0	22.7	66.3	92	0.3%	3.07
1/ 22	kancelářské	15.0	4.4	11.1	19	0.1%	0.62
1/ 23	elektrorozv	15.0	9.2	27.0	12	0.0%	0.39
1/ 24	šatna a soc	20.0	26.4	82.4	549	1.9%	15.69
1/ 25	denní místn	20.0	25.8	80.4	1012	3.5%	28.92
1/ 26	kuchyňka	20.0	4.1	12.9	208	0.7%	5.94
1/ 27	úklid	15.0	4.8	15.1	-17	-0.1%	-0.55
1/ 28	šatna a soc	20.0	12.2	37.9	521	1.8%	14.89
1/ 29	technická m	15.0	17.9	52.4	444	1.5%	14.80
1/ 30	technická m	15.0	7.9	20.0	50	0.2%	1.66
1/ 31	schodiště1	10.0	31.2	112.0	-75	-0.3%	-3.01
1/ 32	schodiště2	10.0	31.2	112.0	308	1.1%	12.32
2/ 1	prodejna pr	20.0	255.8	748.1	6903	23.7%	197.22
2/ 2	WC ve druhé	20.0	56.3	153.2	1039	3.6%	29.70
2/ 3	sklad prům.	15.0	117.7	298.5	1913	6.6%	63.75
2/ 4	kancelář ve	20.0	6.5	20.2	167	0.6%	4.76
2/ 5	denní místn	20.0	23.7	69.3	1123	3.8%	32.09
2/ 6	šatna a soc	20.0	21.0	65.6	509	1.7%	14.55
2/ 7	úklid	15.0	4.3	13.5	11	0.0%	0.38
2/ 8	chodba	15.0	60.5	188.9	112	0.4%	3.75
2/ 9	šatna a soc	20.0	20.6	64.3	555	1.9%	15.84
2/ 10	kancelář ve	20.0	8.4	26.3	213	0.7%	6.08
2/ 11	sklad oděvů	15.0	67.1	183.1	1080	3.7%	36.01
2/ 12	kancelář	20.0	35.0	109.1	1739	6.0%	50.35
Součet:			1451.1	4194.6	29183	100.0%	880.33

**CELKOVÉ TEPELNÉ ZTRÁTY OBJEKTU**

**Součet tep.ztrát (tep.výkon) Fi,HL 29.183 kW 100.0 %**

Součet tep. ztrát prostupem Fi,T **20.514 kW** 70.3 %

Součet tep. ztrát větráním Fi,V **8.669 kW** 29.7 %

**Tep. ztráta prostupem:**

obvodová stěna	4.925 kW	16.9 %	Plocha:	Fi,T/m2:
posuvné dveře	0.186 kW	0.6 %	786.7 m2	6.3 W/m2
			4.1 m2	44.8 W/m2

podlaha na zemi	0.981 kW	3.4 %	563.7 m2	1.7 W/m2
strop do kancel	-0.140 kW	-0.5 %	26.0 m2	-5.4 W/m2
stěna ke schodů	0.053 kW	0.2 %	32.4 m2	1.7 W/m2
strop	0.360 kW	1.2 %	354.1 m2	1.0 W/m2
výtah a schodiš	0.019 kW	0.1 %	11.3 m2	1.7 W/m2
stěna k chladír	0.072 kW	0.2 %	23.9 m2	3.0 W/m2
stěna k mrazír	0.129 kW	0.4 %	16.8 m2	7.7 W/m2
stěna	1.470 kW	5.0 %	254.5 m2	5.8 W/m2
stěna do chodby	0.029 kW	0.1 %	9.4 m2	3.1 W/m2
schodiště	0.154 kW	0.5 %	46.8 m2	3.3 W/m2
pevná okna	0.951 kW	3.3 %	22.5 m2	42.3 W/m2
podlaha do zemi	0.486 kW	1.7 %	170.3 m2	2.9 W/m2
pos.dveře	0.019 kW	0.1 %	2.9 m2	6.5 W/m2
dveře	0.381 kW	1.3 %	27.9 m2	13.7 W/m2
střecha	4.429 kW	15.2 %	813.6 m2	5.4 W/m2
okna	2.422 kW	8.3 %	58.3 m2	41.5 W/m2
deře	0.223 kW	0.8 %	5.9 m2	37.9 W/m2
zdívo do prodej	-0.040 kW	-0.1 %	12.2 m2	-3.3 W/m2
stěna do kancel	-0.006 kW	-0.0 %	1.9 m2	-3.3 W/m2
dveře do kancel	-0.027 kW	-0.1 %	3.6 m2	-7.5 W/m2
dveře do chladi	0.007 kW	0.0 %	1.9 m2	3.5 W/m2
stěna do chladí	0.156 kW	0.5 %	52.1 m2	3.0 W/m2
stěna do mrazír	0.070 kW	0.2 %	12.6 m2	5.6 W/m2
schodiště/výtah	0.053 kW	0.2 %	31.2 m2	1.7 W/m2
dveře do šaten	-0.050 kW	-0.2 %	6.7 m2	-7.5 W/m2
stěna do šaten	-0.122 kW	-0.4 %	37.0 m2	-3.3 W/m2
stěna schodiště	0.012 kW	0.0 %	54.2 m2	0.2 W/m2
stěna s mrazír	0.067 kW	0.2 %	12.1 m2	5.6 W/m2
dveře se sklade	0.013 kW	0.0 %	1.7 m2	7.5 W/m2
zeď se skladem	0.006 kW	0.0 %	1.9 m2	3.3 W/m2
zeď s chladírn	0.040 kW	0.1 %	9.4 m2	4.3 W/m2
dveře do prodej	-0.014 kW	-0.0 %	1.9 m2	-7.5 W/m2
stěna do prodej	-0.018 kW	-0.1 %	5.5 m2	-3.3 W/m2
dveře do chladí	0.007 kW	0.0 %	1.9 m2	3.5 W/m2
dveře do obchod	-0.042 kW	-0.1 %	5.6 m2	-7.5 W/m2
stěna do obchod	-0.228 kW	-0.8 %	69.1 m2	-3.3 W/m2
podlaha	0.010 kW	0.0 %	6.3 m2	1.6 W/m2
stěna k obchodu	-0.756 kW	-2.6 %	227.2 m2	-3.3 W/m2
okno pevné	0.272 kW	0.9 %	7.5 m2	36.2 W/m2
okno	0.441 kW	1.5 %	9.5 m2	46.7 W/m2
dveře k chladír	0.007 kW	0.0 %	1.9 m2	3.5 W/m2
stěna k šatně	-0.229 kW	-0.8 %	43.1 m2	-5.3 W/m2
dveře na chodbu	0.028 kW	0.1 %	3.8 m2	7.5 W/m2
stěna k prodejn	0.145 kW	0.5 %	43.9 m2	3.3 W/m2
podlaha na zemn	0.073 kW	0.3 %	25.8 m2	2.9 W/m2
stěna na chodbu	0.054 kW	0.2 %	58.8 m2	0.9 W/m2
stěna k úklidu	0.061 kW	0.2 %	7.0 m2	8.8 W/m2
stěna ke kuchyn	-0.065 kW	-0.2 %	7.4 m2	-8.8 W/m2
stěna k technic	0.139 kW	0.5 %	15.8 m2	8.8 W/m2
vrata	0.182 kW	0.6 %	3.6 m2	51.1 W/m2
stěna k WC v ob	-0.165 kW	-0.6 %	48.6 m2	-3.4 W/m2
stěna k chodbě	0.157 kW	0.5 %	118.5 m2	1.3 W/m2
stěna od výtahu	-0.084 kW	-0.3 %	49.2 m2	-1.7 W/m2
stěna k šatnám	-0.136 kW	-0.5 %	40.1 m2	-3.4 W/m2
stěna ke skladů	0.400 kW	1.4 %	121.2 m2	3.3 W/m2
strop nad prode	0.595 kW	2.0 %	110.1 m2	5.4 W/m2
strop nad chlad	0.066 kW	0.2 %	15.4 m2	4.2 W/m2
strop nad mrazí	0.025 kW	0.1 %	4.0 m2	6.3 W/m2
dveře do skladu	0.014 kW	0.0 %	1.9 m2	7.5 W/m2
stěna do skladu	0.090 kW	0.3 %	27.3 m2	3.3 W/m2
stěna ke skladu	0.121 kW	0.4 %	36.6 m2	3.3 W/m2
stěna ke schodi	0.304 kW	1.0 %	112.5 m2	2.7 W/m2
dveře k chodbě	0.014 kW	0.0 %	1.9 m2	7.5 W/m2
dveře1	-0.069 kW	-0.2 %	9.3 m2	-7.5 W/m2
dveře2	-0.014 kW	-0.0 %	1.9 m2	-7.5 W/m2
stěna k šatně2	-0.090 kW	-0.3 %	27.4 m2	-3.3 W/m2
Tepelné vazby	1.894 kW	6.5 %	---	---

**PARAMETRY BUDOVY PODLE STARŠÍCH PŘEDPISŮ:**

Celková tepelná charakteristika budovy - ČSN 730540 (1994):  $q, c = 0.14 \text{ W/m}^3\text{K}$   
Spotřeba energie na vytápění - STN 730540, Zmena 5 (1997):  $E1 = 10.31 \text{ kWh/m}^3, \text{rok}$

**PŘÍBLIŽNÁ MĚRNÁ POTŘEBA TEPLA NA VYTÁPĚNÍ PODLE STN 730540 (2002):**

Uvažované hodnoty :  
- obestavěný objem  $V_b = 6462.30 \text{ m}^3$   
- průměr. vnitřní teplota  $T_i = 17.2 \text{ C}$   
- vnější teplota  $T_e = -15.0 \text{ C}$   
- násobnost výměny  $n = 0,5 \text{ 1/h}$   
- prům. výkon int. zdrojů tepla =  $4 \text{ W/m}^2$   
- propustnost oken  $g = 0,5$   
- energie slun. záření =  $200 \text{ kWh/m}^2, \text{a}$

Uvedená propustnost a energie slunečního záření se uvažují pro všechna okna vzhledem k tomu, že součástí zadání není popis orientací oken a jejich propustností.

Potřeba tepla ke krytí tepelných ztrát prostupem  $Q_t = 50460 \text{ kWh/a}$   
Potřeba tepla ke krytí tepelných ztrát větráním  $Q_v = 70033 \text{ kWh/a}$   
Přibližný tepelný zisk ze slunečního záření  $Q_s = 4438 \text{ kWh/a}$   
Přibližný tepelný zisk z vnitřních zdrojů tepla  $Q_i = 29022 \text{ kWh/a}$   
Výsledná potřeba tepla na vytápění  $Q_h = 88706 \text{ kWh/a}$

**Vypočtená přibližná měrná potřeba tepla  $E1 = 13.73 \text{ kWh/m}^3, \text{rok}$**

**PRŮMĚRNÝ SOUČINITEL PROSTUPU TEPLA BUDOVY:**

Ustálený měrný tep. tok prostupem  $H, T$  (bez 15% zvýšení pro okna):  $695.7 \text{ W/K}$   
Plocha obalových konstrukcí budovy  $A$ :  $2661.3 \text{ m}^2$

Výchozí hodnota průměrného součinitele prostupu tepla  
podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) .....  $U_{em, N, 20} = 0.36 \text{ W/m}^2\text{K}$

**Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy  $U_{em} = 0.26 \text{ W/m}^2\text{K}$**

STOP, Ztráty 2011

## VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ POSOUZENÍ PODLE ČSN 730540-2 (2011)

Název úlohy:

Diplomová práce

**Rekapitulace vstupních dat:**

Objem vytápěných zón budovy  $V = 6462,3 \text{ m}^3$

Plocha ohraničujících konstrukcí  $A = 2661,3 \text{ m}^2$

Převažující návrhová vnitřní teplota  $T_{\text{in}} = 20,0 \text{ }^\circ\text{C}$

Podrobný výpis vstupních dat popisujících okrajové podmínky a obalové konstrukce je uveden v protokolu o výpočtu programu Ztráty.

**Průměrný součinitel prostupu tepla budovy (čl. 5.3)**

**Požadavek:**

max. prům. souč. prostupu tepla  $U_{\text{em},N} = 0,36 \text{ W/m}^2\text{K}$

**Výsledky výpočtu:**

průměrný součinitel prostupu tepla  $U_{\text{em}} = 0,26 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U_{\text{em}} < U_{\text{em},N}$  ... **POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

**Klasifikační třída prostupu tepla obálkou budovy (čl. C.2)**

Klasifikační třída: B

Slovní popis: úsporná

Klasifikační ukazatel  $CI = 0,7$

**Vysoká škola báňská-Technická univerzita Ostrava**  
**Fakulta stavební**  
**Katedra prostředí staveb a TZB**

**Příloha č. 5**  
**Posouzení vybraného detailu v programu AREA 2011**

Student:  
Vedoucí diplomové práce:

Bc. Jiří Pinc  
Ing. Zdeněk Galda, Ph.D.

Ostrava 2013

### NEJNIŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLOTY A HUSTOTY TEPELNÉHO TOKU:

Prostředí	T [C]	Rs [m2K/W]	R.H. [%]	Ts,min [C]	Tep.tok Q [W/m]	Propust. L [W/mK]
1	21.0	0.17	50	16.06	15.05926	---
2	21.0	0.13	50	16.06	10.19708	---
3	5.0	0.00	99	5.00	-4.50193	---
4	-15.0	0.04	84	-14.84	-20.88239	---

Vysvětlivky:

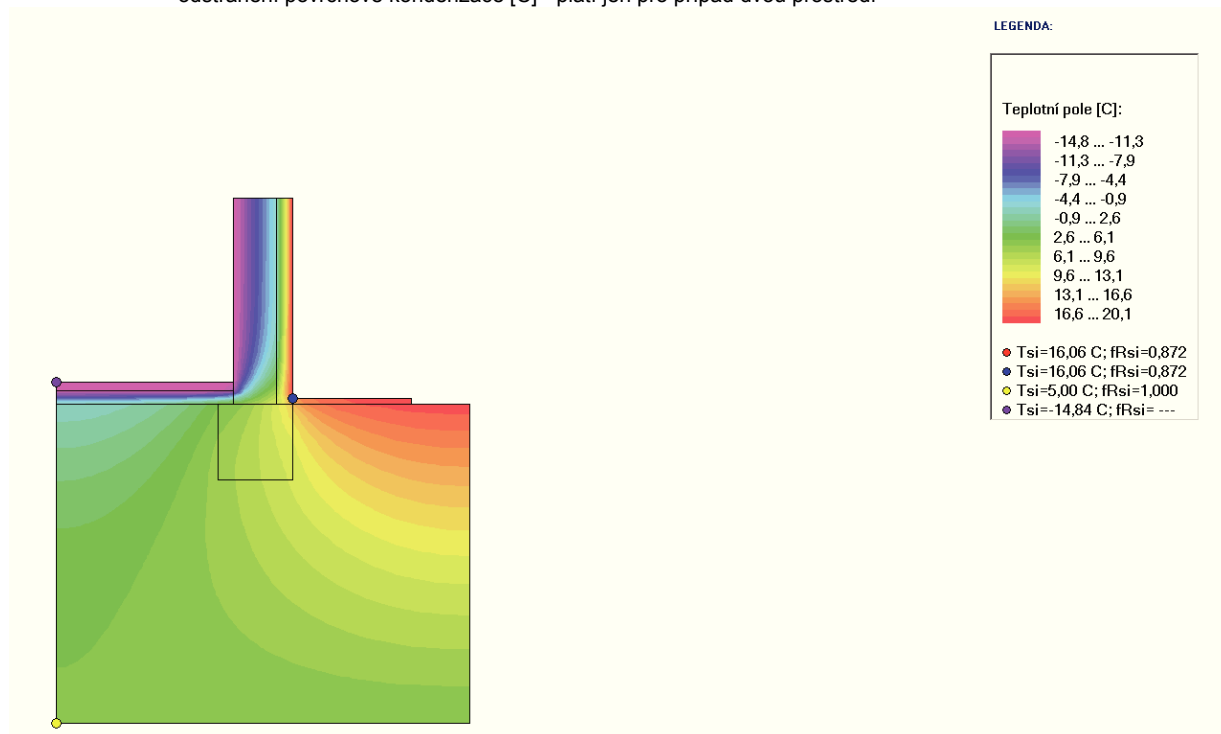
T            zadaná teplota v daném prostředí [C]  
Rs            zadaný odpor při přestupu tepla v daném prostředí [m2K/W]  
R.H.          zadaná relativní vlhkost v daném prostředí [%]  
Ts,min        minimální povrchová teplota v daném prostředí [C]  
Tep.tok Q     hustota tepelného toku z daného prostředí [W/m]  
(hodnota je vztažena na 1m délky tepelného mostu, přičemž ztráta je kladná a zisk je záporný)  
Propust. L    tepelná propustnost mezi daným prostředím a okolím [W/mK]  
(lze určit jen pro maximálně 2 prostředí; pro určité charakteristické výseky lze získat průměrný součinitel prostupu tepla vydělením hodnoty L šířkou hodnoceného výseku konstrukce)

### NEJNIŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLOTY, TEPLOTNÍ FAKTORY A RIZIKO KONDENZACE:

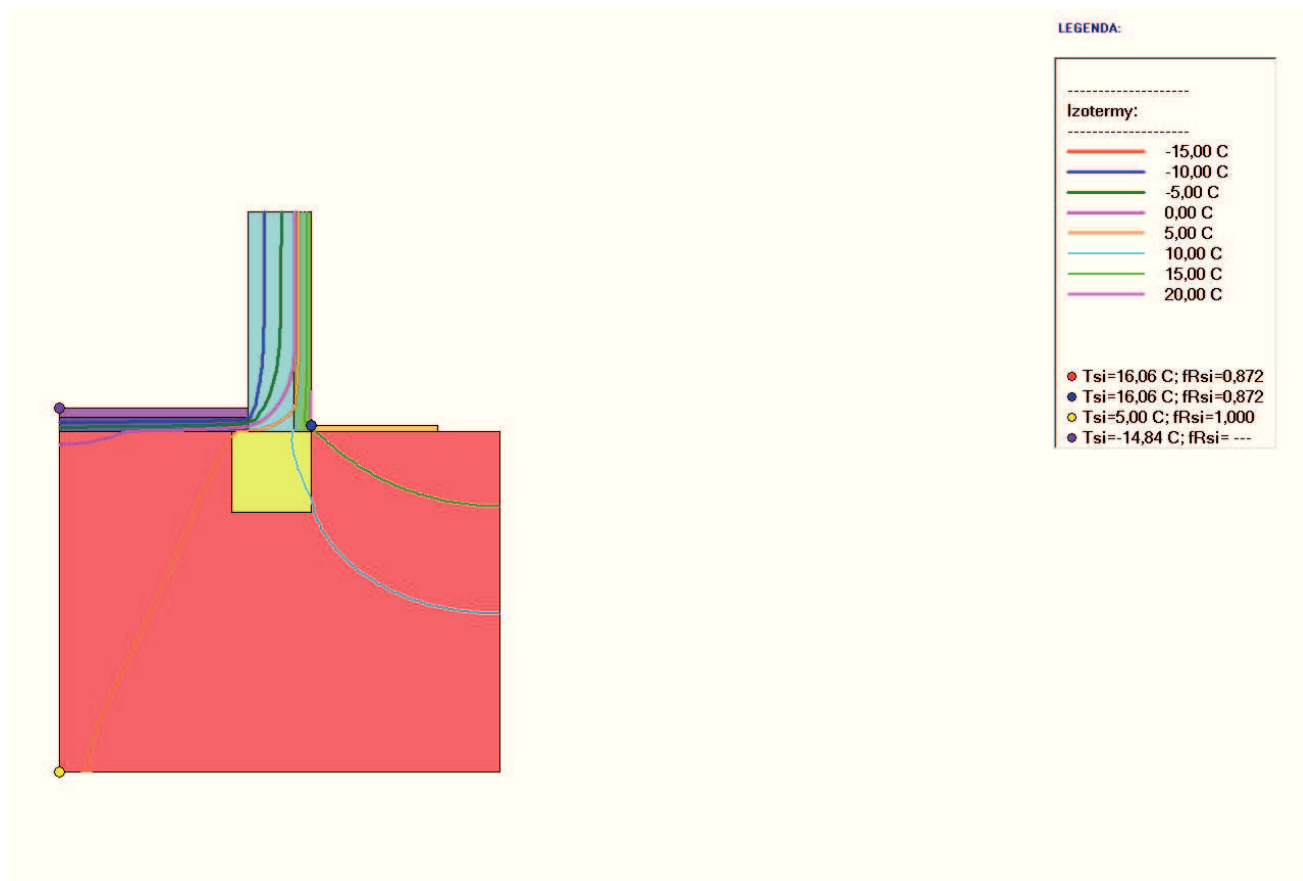
Prostředí	Tw [C]	Ts,min [C]	f,Rsi [-]	KOND.	RH,max [%]	T,min [C]
1	9.81	16.06	0.872	ne	---	---
2	9.81	16.06	0.872	ne	---	---
3	4.86	5.00	1.000	ne	---	---
4	-16.87	-14.84	???	ne	---	---

Vysvětlivky:

Tw            teplota rosného bodu v daném prostředí [C] - lze určit jen pro teploty do 100 C  
Ts,min        minimální povrchová teplota v daném prostředí [C]  
f,Rsi          teplotní faktor dle ČSN 730540, ČSN EN ISO 10211-1 a ČSN EN ISO 13788 [-]  
[rozdíl minimální povrchové teploty a vnější teploty podělený rozdílem vnitřní ( 20.6 C) a vnější (-15.0 C) teploty - přesně lze určit jen pro max. 2 prostředí a pro rozdílnou vnitřní a vnější teplotu, program nicméně určuje orientační hodnoty i pro více prostředí, přičemž se uvažuje vnitřní teplota podle daného prostředí a konstantní vnější teplota Te = -15.0 C]  
KOND.        označuje vznik povrchové kondenzace  
RH,max        maximální možná relativní vlhkost při dané teplotě v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [%]  
T,min         minimální potřebná teplota při dané absolutní vlhkosti v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [C] - platí jen pro případ dvou prostředí







**Kritický teplotní faktor vnitřního povrchu pro stěnu:**

$$f_{Rsi,cr} = 1 - \frac{273,3 + 2,1 * \theta_{ai}}{\theta_{ai} - \theta_{ex}} * \frac{1}{1,1 - 17,269 / \ln(\varphi_{i,r} / \varphi_{si,cr})}$$

$$= 1 - \frac{237,3 + 2,1 + 20}{20 - (-15)} * \frac{1}{1,1 - 17,269 / \ln(\frac{45}{80})}$$

$$f_{Rsi,cr} = 0,744 < 0,872$$

**KCE VYHOVUJE**

**Pro prostory bez úpravy vlhkosti:**

$$\varphi_{i,r} = \varphi_i + 100 * \Delta\varphi_r * (\theta_e + 5) + \Delta\varphi_i = 50 + 100 * 0,01 * (-15 + 5) + 5 = 45\%$$

**Pro stavební konstrukce však nejméně:**

$$\varphi_{i,r} = \varphi_i - 10 + \Delta\varphi_i = 50 - 10 + 5 = 45\%$$

Nejnižší povrchová teplota v určeném detailu je  $T_{smin}=16,06^{\circ}\text{C}$  a teplotní faktor  $f_{Rsi}=0,872$ .

## VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

### Název úlohy:

Návrhová vnitřní teplota  $T_i$  = 20,00 C  
Návrh. teplota vnitřního vzduchu  $T_{ai}$  = 20,60 C  
Relativní vlhkost v interiéru  $F_{ii}$  = 50,00 %  
Teplota na vnější straně  $T_e$  [C]: -15,00 C  
Návrhová venkovní teplota  $T_{ae}$  = -15,00 C

### I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek:  $f, R_{si}, N = f, R_{si}, cr = 0,747$

Požadavek platí pro posouzení neprůsvitné konstrukce.

Vypočtená hodnota:  $f, R_{si} = 0,872$

Kritický teplotní faktor  $f, R_{si}, cr$  byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

**$f, R_{si} > f, R_{si}, N$  ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

### II. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
  2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
  3. Roční množství kondenzátu  $M_{c,a}$  musí být nižší než 0,5 (0,1) kg/m<sup>2</sup>.rok.

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant, např. na základě grafických výstupů programu.

Vyhodnocení 2. požadavku je ztíženo tím, že neexistuje žádná obecně uznávaná a normovaná metodika výpočtu celoroční bilance v podmínkách dvourozměrného vedení tepla a vodní páry. Orientačně lze použít výsledky dosažené metodikou programu AREA.

Třetí požadavek je určen pro posouzení skladeb konstrukcí při jednorozměrném vedení tepla a vodní páry - pro detaily se tedy nehodnotí.

**Vysoká škola báňská-Technická univerzita Ostrava**  
**Fakulta stavební**  
**Katedra prostředí staveb a TZB**

**Příloha č. 6**  
**Výstup a vyhodnocení z programu SIMULACE 2011**

Student:  
Vedoucí diplomové práce:

Bc. Jiří Pinc  
Ing. Zdeněk Galda, Ph.D.

Ostrava 2013

# ODEZVA MÍSTNOSTI NA VNITŘNÍ A VNĚJŠÍ TEPELNOU ZÁTĚŽ V LETNÍM OBDOBÍ

podle ČSN EN ISO 13792

**Simulace 2011**

Název úlohy : **Diplomová práce-prodejna 1.np**

Zpracovatel : Bc. Jiří Pinc

Zakázka : 1

Datum : 13.11.2013

## KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Datum a zeměpisná šířka: 21. 8. , 52 st.  
Objem vzduchu v místnosti: 422.10 m<sup>3</sup>

### Okrajové podmínky výpočtu:

Čas [h]	n [1/h]	Fi,i [W]	Te [C]	Intenzita slunečního záření pro jednotlivé orientace [W/m <sup>2</sup> ]								
				I,S	I,J	I,V	I,Z	I,H	I,JV	I,JZ	I,SV	I,SZ
1	2.5	0	16.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	2.5	0	16.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	2.5	0	16.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	2.5	0	16.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	2.5	0	16.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	2.5	0	18.1	67	37	265	37	92	178	37	219	37
7	2.5	0	19.5	69	103	549	69	248	432	69	384	69
8	2.5	0	21.2	95	259	656	95	415	608	95	376	95
9	2.5	0	23.0	116	420	637	116	567	699	116	270	116
10	0.5	0	24.8	132	553	526	132	687	708	151	132	132
11	0.5	0	26.5	142	640	353	142	764	644	345	142	142
12	0.5	0	27.9	145	670	145	145	790	516	516	145	145
13	0.5	0	29.1	142	640	142	353	764	345	644	142	142
14	0.5	0	29.8	132	553	132	526	687	151	708	132	132
15	0.5	0	30.0	116	420	116	637	567	116	699	116	270
16	0.5	0	29.8	95	259	95	656	415	95	608	95	376
17	0.5	0	29.1	69	103	69	549	248	69	432	69	384
18	0.5	0	28.0	67	37	37	265	92	37	178	37	219
19	0.5	0	26.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	0.5	0	24.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	2.5	0	23.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	2.5	0	21.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	2.5	0	19.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	2.5	0	18.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Vysvětlivky:

Te je zákl. teplota vnějšího vzduchu, n je násobnost výměny a Fi,i je velikost vnitřních zdrojů tepla.

### Zadané neprůsvitné konstrukce:

**Konstrukce číslo 1** ... konstrukce v kontaktu se zemínou

Plocha konstrukce: 166.06 m<sup>2</sup>      Souč. prostupu tepla U\*: 0.24 W/m<sup>2</sup>K

Tep.odpor Rsi: 0.17 m<sup>2</sup>K/W      Tep.odpor Rse: 0.00 m<sup>2</sup>K/W

Teplota na vnější straně Te: 8.00 C

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/mK]	M.teplo [J/kgK]	M.hmotnost [kg/m <sup>3</sup> ]
1	linoleum	0.0030	0.170	1400.0	1200.0
2	sil.tmel	0.0020	0.350	1300.0	1200.0
3	Anhydritová směs	0.0800	1.200	840.0	2100.0
4	Rigips EPS T 5000 (2	0.1200	0.040	1270.0	15.0

5 Elastodek 40 Standar	0.0040	0.210	1470.0	1200.0
6 Beton hutný 2	0.1500	1.300	1020.0	2200.0
7 Hlína suchá	0.5000	0.700	750.0	1600.0

Činitel poklesu F,a:	0.00	Časový posun Fi:	1.2 h
Činitel povrchu F,s:	0.22	Činitel jímavosti Y:	3.56 W/K

#### Konstrukce číslo 2 ... vnější jednoplášťová konstrukce

Plocha konstrukce:	56.36 m <sup>2</sup>	Souč. prostupu tepla U*:	0.15 W/m <sup>2</sup> K
Tep.odpor Rsi:	0.13 m <sup>2</sup> K/W	Tep.odpor Rse:	0.08 m <sup>2</sup> K/W
Orientace kce:	jihozápad	Venkovní teplota:	Te1
Pohltivost záření:	0.30	Činitel oslunění:	1.00

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/mK]	M.teplo [J/kgK]	M.hmotnost [kg/m <sup>3</sup> ]
1	Porotherm Universal	0.0100	0.800	840.0	1450.0
2	Porotherm 40 na malt	0.4000	0.160	960.0	800.0
3	Porotherm TM	0.0100	0.200	840.0	500.0
4	Rigips EPS 70 F Fasá	0.1500	0.039	1270.0	15.0
5	Porotherm Universal	0.0100	0.800	840.0	1450.0

Činitel poklesu F,a:	0.01	Časový posun Fi:	10.8 h
Činitel povrchu F,s:	0.51	Činitel jímavosti Y:	2.24 W/K

#### Konstrukce číslo 3 ... vnější jednoplášťová konstrukce

Plocha konstrukce:	25.80 m <sup>2</sup>	Souč. prostupu tepla U*:	0.15 W/m <sup>2</sup> K
Tep.odpor Rsi:	0.13 m <sup>2</sup> K/W	Tep.odpor Rse:	0.08 m <sup>2</sup> K/W
Orientace kce:	severozápad	Venkovní teplota:	Te1
Pohltivost záření:	0.30	Činitel oslunění:	1.00

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/mK]	M.teplo [J/kgK]	M.hmotnost [kg/m <sup>3</sup> ]
1	Porotherm Universal	0.0100	0.800	840.0	1450.0
2	Porotherm 40 na malt	0.4000	0.160	960.0	800.0
3	Porotherm TM	0.0100	0.200	840.0	500.0
4	Rigips EPS 70 F Fasá	0.1500	0.039	1270.0	15.0
5	Porotherm Universal	0.0100	0.800	840.0	1450.0

Činitel poklesu F,a:	0.01	Časový posun Fi:	10.8 h
Činitel povrchu F,s:	0.51	Činitel jímavosti Y:	2.24 W/K

#### Konstrukce číslo 4 ... vnitřní konstrukce

Plocha konstrukce:	132.84 m <sup>2</sup>	Souč. prostupu tepla U*:	0.63 W/m <sup>2</sup> K
Tep.odpor Rsi:	0.13 m <sup>2</sup> K/W	Tep.odpor Rse:	0.13 m <sup>2</sup> K/W

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/mK]	M.teplo [J/kgK]	M.hmotnost [kg/m <sup>3</sup> ]
1	Porotherm Universal	0.0100	0.800	840.0	1450.0
2	Porotherm Aku	0.1900	0.145	1000.0	750.0
3	Porotherm Universal	0.0100	0.800	840.0	1450.0

Činitel poklesu F,a:	0.26	Časový posun Fi:	1.8 h
Činitel povrchu F,s:	0.48	Činitel jímavosti Y:	2.35 W/K

#### Konstrukce číslo 5 ... vnitřní konstrukce

Plocha konstrukce:	166.06 m <sup>2</sup>	Souč. prostupu tepla U*:	0.98 W/m <sup>2</sup> K
Tep.odpor Rsi:	0.17 m <sup>2</sup> K/W	Tep.odpor Rse:	0.17 m <sup>2</sup> K/W

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/mK]	M.teplo [J/kgK]	M.hmotnost [kg/m <sup>3</sup> ]
1	Porotherm Universal	0.0100	0.800	840.0	1450.0
2	Železobeton 1	0.2000	1.430	1020.0	2300.0
3	Rigips Rigifloor 500	0.0200	0.039	1270.0	15.0
4	Anhydritová směs	0.0800	1.200	840.0	2100.0
5	Silikonový tmel (čís	0.0020	0.350	1300.0	1200.0
6	Podlahové linoleum	0.0030	0.170	1400.0	1200.0

Činitel poklesu F,a:	0.05	Časový posun Fi:	0.9 h
Činitel povrchu F,s:	0.19	Činitel jímavosti Y:	3.70 W/K

#### Zadané vnější průsvitné konstrukce:

**Konstrukce číslo 1**

Plocha konstrukce:	7.50 m2	Souč. prostupu tepla U*:	1.01 W/m2K
Tep.odpor Rsi:	0.13 m2K/W	Tep.odpor Rse:	0.08 m2K/W
Orientace kce:	jihovýchod	Venkovní teplota:	Te1
Propustnost záření g:	0.340	Činitel prostupu TauE:	0.290
Terciální činitel Sf3:	0.000	Korekční činitel rámu:	0.95
Korekční činitel clonění:	1.00	Činitel oslunění:	1.00
Sekundární činitel Sf2:	0.050	Činitel jímavosti Y:	0.92 W/K

**Konstrukce číslo 2**

Plocha konstrukce:	7.50 m2	Souč. prostupu tepla U*:	1.01 W/m2K
Tep.odpor Rsi:	0.13 m2K/W	Tep.odpor Rse:	0.08 m2K/W
Orientace kce:	jihovýchod	Venkovní teplota:	Te1
Propustnost záření g:	0.340	Činitel prostupu TauE:	0.290
Terciální činitel Sf3:	0.000	Korekční činitel rámu:	0.95
Korekční činitel clonění:	1.00	Činitel oslunění:	1.00
Sekundární činitel Sf2:	0.050	Činitel jímavosti Y:	0.92 W/K

**Konstrukce číslo 3**

Plocha konstrukce:	7.50 m2	Souč. prostupu tepla U*:	1.01 W/m2K
Tep.odpor Rsi:	0.13 m2K/W	Tep.odpor Rse:	0.08 m2K/W
Orientace kce:	jihovýchod	Venkovní teplota:	Te1
Propustnost záření g:	0.340	Činitel prostupu TauE:	0.290
Terciální činitel Sf3:	0.000	Korekční činitel rámu:	0.95
Korekční činitel clonění:	1.00	Činitel oslunění:	1.00
Sekundární činitel Sf2:	0.050	Činitel jímavosti Y:	0.92 W/K

**VÝSLEDKY VYŠETŘOVÁNÍ ODEZVY MÍSTNOSTI:**

Metodika výpočtu: metoda tepelné jímavosti

Obalová plocha místnosti At:	569.62 m2
Měrný tepelný zisk prostupem Ht:	75.55 W/K
Celk. činitel jímavosti místnosti Yt:	1721.02 W/K
Celkový činitel povrchu F,sm:	0.316
Opravný činitel f,c:	0.975
Opravný činitel f,r:	0.958

**Výsledné vnitřní teploty a tepelný tok:**

Čas [h]	Tepelný tok [W]	Teplota vnitřního vzduchu [C]	Teplota střední radiační [C]	Teplota výsledná operativní [C]
1	7416.8	22.42	23.72	23.07
2	7165.8	22.29	23.74	23.02
3	7093.9	22.26	23.74	23.00
4	7165.3	22.29	23.74	23.01
5	7415.8	22.42	23.72	23.07
6	8348.4	22.87	24.00	23.43
7	9568.0	23.46	24.40	23.93
8	10674.8	24.00	24.66	24.33
9	11577.4	24.44	24.78	24.61
10	5571.4	24.76	24.76	24.76
11	5542.7	24.74	24.66	24.70
12	5306.3	24.61	24.46	24.53
13	4930.6	24.40	24.18	24.29
14	4445.3	24.13	23.86	24.00
15	4364.4	24.08	23.81	23.95
16	4287.2	24.04	23.77	23.91
17	4151.3	23.97	23.72	23.84
18	3962.7	23.86	23.66	23.76
19	3724.2	23.73	23.60	23.66
20	3572.2	23.64	23.59	23.61
21	9603.7	23.48	23.59	23.54

22	8958.5	23.17	23.63	23.40
23	8349.0	22.87	23.67	23.27
24	7847.1	22.63	23.70	23.16
<hr/>				
Minimální hodnota:		22.26	23.59	23.00
Průměrná hodnota:		23.52	23.96	23.74
<b>Maximální hodnota:</b>		<b>24.76</b>	<b>24.78</b>	<b>24.76</b>

STOP, Simulace 2011

## VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011) A VYHLÁŠKY MPO č. 148/2007 Sb.

Název úlohy: Diplomová práce-prodejna

Podrobný popis obalových konstrukcí hodnocené místnosti je uveden na výpisu z programu Simulace 2011.

**Požadavek na nejvyšší denní teplotu vzduchu v letním období (čl. 8.2 ČSN 730540-2), resp. na tepelnou stabilitu místnosti v letním období (§4.odst.1.bod a6) vyhlášky)**

Požadavek:  $T_{ai,max,N} = 27,00\text{ }^{\circ}\text{C}$

Vypočtená hodnota:  $T_{ai,max} = 24,76\text{ }^{\circ}\text{C}$

**$T_{ai,max} < T_{ai,max,N}$  ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Poznámka: Vyhodnocení požadavku ČSN 730540-2 má smysl pouze tehdy, pokud byly ve výpočtu použity okrajové podmínky podle ČSN 730540-3.



# ODEZVA MÍSTNOSTI NA VNITŘNÍ A VNĚJŠÍ TEPELNOU ZÁTĚŽ V LETNÍM OBDOBÍ

podle ČSN EN ISO 13792

**Simulace 2011**

Název úlohy : **Prodejna masa**

Zpracovatel : Bc. Jiří Pinc

Zakázka :

Datum : 14.11.2013

## KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Datum a zeměpisná šířka: 21. 8. , 52 st.

Objem vzduchu v místnosti: 160.70 m<sup>3</sup>

### Okrajové podmínky výpočtu:

Čas [h]	n [1/h]	F <sub>i,i</sub> [W]	T <sub>e</sub> [C]	Intenzita slunečního záření pro jednotlivé orientace [W/m2]								
				I <sub>S</sub>	I <sub>J</sub>	I <sub>V</sub>	I <sub>Z</sub>	I <sub>H</sub>	I <sub>JV</sub>	I <sub>JZ</sub>	I <sub>SV</sub>	I <sub>SZ</sub>
1	2.2	0	16.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	2.2	0	16.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	2.2	0	16.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	2.2	0	16.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	2.2	0	16.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	2.2	0	18.1	67	37	265	37	92	178	37	219	37
7	2.2	0	19.5	69	103	549	69	248	432	69	384	69
8	2.2	0	21.2	95	259	656	95	415	608	95	376	95
9	2.2	0	23.0	116	420	637	116	567	699	116	270	116
10	2.2	0	24.8	132	553	526	132	687	708	151	132	132
11	2.2	0	26.5	142	640	353	142	764	644	345	142	142
12	2.2	0	27.9	145	670	145	145	790	516	516	145	145
13	2.2	0	29.1	142	640	142	353	764	345	644	142	142
14	2.2	0	29.8	132	553	132	526	687	151	708	132	132
15	2.2	0	30.0	116	420	116	637	567	116	699	116	270
16	2.2	0	29.8	95	259	95	656	415	95	608	95	376
17	2.2	0	29.1	69	103	69	549	248	69	432	69	384
18	2.2	0	28.0	67	37	37	265	92	37	178	37	219
19	2.2	0	26.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	2.2	0	24.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	2.2	0	23.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	2.2	0	21.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	2.2	0	19.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	2.2	0	18.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Vysvětlivky:

Te je zákl. teplota vnějšího vzduchu, n je násobnost výměny a Fi,i je velikost vnitřních zdrojů tepla.

### Zadané neprůsvitné konstrukce:

**Konstrukce číslo 1** ... konstrukce v kontaktu se zemínou

Plocha konstrukce: 54.82 m<sup>2</sup> Souč. prostupu tepla U\*: 0.25 W/m<sup>2</sup>K

Tep.odpor Rsi: 0.17 m<sup>2</sup>K/W Tep.odpor Rse: 0.00 m<sup>2</sup>K/W

Teplota na vnější straně Te: 8.00 C

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/mK]	M.teplo [J/kgK]	M.hmotnost [kg/m3]
1	Podlahové linoleum	0.0030	0.170	1400.0	1200.0
2	Silikonový tmel (čís	0.0020	0.350	1300.0	1200.0
3	Anhydritová směs	0.0800	1.200	840.0	2100.0
4	Rigips EPS T 5000 (2	0.1200	0.040	1270.0	15.0
5	Elastodek 40 Standar	0.0040	0.210	1470.0	1200.0
6	Hlína suchá	0.5000	0.700	750.0	1600.0

Činitel poklesu F,a:	0.02	Časový posun Fi:	8.6 h
Činitel povrchu F,s:	0.22	Činitel jímavosti Y:	3.56 W/K

#### Konstrukce číslo 2 ... vnější jednoplášťová konstrukce

Plocha konstrukce:	31.70 m <sup>2</sup>	Souč. prostupu tepla U*:	0.15 W/m <sup>2</sup> K
Tep.odpor Rsi:	0.13 m <sup>2</sup> K/W	Tep.odpor Rse:	0.08 m <sup>2</sup> K/W
Orientace kce:	východ	Venkovní teplota:	Te1
Pohltivost záření:	0.30	Činitel oslunění:	1.00

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/mK]	M.teplo [J/kgK]	M.hmotnost [kg/m <sup>3</sup> ]
1	Porotherm Universal	0.0100	0.800	840.0	1450.0
2	Porotherm 40 na malt	0.4000	0.160	960.0	800.0
3	Porotherm TM	0.0100	0.200	840.0	500.0
4	Rigips EPS 70 F Fasá	0.1500	0.039	1270.0	15.0
5	Porotherm Universal	0.0100	0.800	840.0	1450.0

Činitel poklesu F,a:	0.01	Časový posun Fi:	10.8 h
Činitel povrchu F,s:	0.51	Činitel jímavosti Y:	2.24 W/K

#### Konstrukce číslo 3 ... vnitřní konstrukce

Plocha konstrukce:	54.82 m <sup>2</sup>	Souč. prostupu tepla U*:	1.05 W/m <sup>2</sup> K
Tep.odpor Rsi:	0.10 m <sup>2</sup> K/W	Tep.odpor Rse:	0.10 m <sup>2</sup> K/W

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/mK]	M.teplo [J/kgK]	M.hmotnost [kg/m <sup>3</sup> ]
1	Porotherm Universal	0.0100	0.800	840.0	1450.0
2	Železobeton 1	0.2000	1.430	1020.0	2300.0
3	Rigips Rigifloor 500	0.0200	0.039	1270.0	15.0
4	Anhydritová směs	0.0800	1.200	840.0	2100.0
5	Silikonový tmel (čís	0.0020	0.350	1300.0	1200.0
6	Podlahové linoleum	0.0030	0.170	1400.0	1200.0

Činitel poklesu F,a:	0.05	Časový posun Fi:	0.9 h
Činitel povrchu F,s:	0.19	Činitel jímavosti Y:	3.70 W/K

#### Konstrukce číslo 4 ... vnitřní konstrukce

Plocha konstrukce:	86.92 m <sup>2</sup>	Souč. prostupu tepla U*:	0.59 W/m <sup>2</sup> K
Tep.odpor Rsi:	0.13 m <sup>2</sup> K/W	Tep.odpor Rse:	0.13 m <sup>2</sup> K/W

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/mK]	M.teplo [J/kgK]	M.hmotnost [kg/m <sup>3</sup> ]
1	Porotherm Universal	0.0100	0.800	840.0	1450.0
2	Porotherm Aku	0.1900	0.145	1000.0	750.0
3	Porotherm Universal	0.1000	0.800	840.0	1450.0

Činitel poklesu F,a:	0.12	Časový posun Fi:	1.5 h
Činitel povrchu F,s:	0.51	Činitel jímavosti Y:	2.23 W/K

#### Zadané vnější průsvitné konstrukce:

##### Konstrukce číslo 1

Plocha konstrukce:	2.25 m <sup>2</sup>	Souč. prostupu tepla U*:	1.15 W/m <sup>2</sup> K
Tep.odpor Rsi:	0.13 m <sup>2</sup> K/W	Tep.odpor Rse:	0.08 m <sup>2</sup> K/W
Orientace kce:	jihozápad	Venkovní teplota:	Te1
Propustnost záření g:	0.190	Činitel prostupu TauE:	0.140
Terciální činitel Sf3:	0.000	Korekční činitel rámu:	0.85
Korekční činitel clonění:	1.00	Činitel oslunění:	1.00
Sekundární činitel Sf2:	0.050	Činitel jímavosti Y:	1.03 W/K

##### Konstrukce číslo 2

Plocha konstrukce:	7.50 m <sup>2</sup>	Souč. prostupu tepla U*:	1.01 W/m <sup>2</sup> K
Tep.odpor Rsi:	0.13 m <sup>2</sup> K/W	Tep.odpor Rse:	0.08 m <sup>2</sup> K/W
Orientace kce:	jihozápad	Venkovní teplota:	Te1
Propustnost záření g:	0.340	Činitel prostupu TauE:	0.290
Terciální činitel Sf3:	0.000	Korekční činitel rámu:	0.95
Korekční činitel clonění:	1.00	Činitel oslunění:	1.00
Sekundární činitel Sf2:	0.050	Činitel jímavosti Y:	0.92 W/K

## VÝSLEDKY VYŠETŘOVÁNÍ ODEZVY MÍSTNOSTI:

Metodika výpočtu:

metoda tepelné jímavosti

Obalová plocha místnosti At: 238.01 m<sup>2</sup>  
Měrný tepelný zisk prostupem Ht: 28.68 W/K  
Celk. činitel jímavosti místnosti Yt: 671.58 W/K  
Celkový činitel povrchu F<sub>sm</sub>: 0.362  
Opravný činitel f<sub>c</sub>: 0.977  
Opravný činitel f<sub>r</sub>: 0.962

### Výsledné vnitřní teploty a tepelný tok:

Čas [h]	Tepelný tok [W]	Teplota vnitřního vzduchu [C]	Teplota střední radiační [C]	Teplota výsledná operativní [C]
1	2557.6	23.78	25.09	24.43
2	2471.7	23.67	25.09	24.38
3	2447.1	23.64	25.09	24.36
4	2471.6	23.67	25.09	24.38
5	2557.4	23.78	25.08	24.43
6	2749.8	24.03	25.15	24.59
7	2960.6	24.30	25.20	24.75
8	3201.0	24.60	25.25	24.92
9	3447.4	24.92	25.28	25.10
10	3711.0	25.25	25.34	25.29
11	4156.9	25.82	25.69	25.76
12	4537.8	26.31	26.00	26.15
13	4841.5	26.69	26.24	26.47
14	5005.7	26.90	26.35	26.63
15	5019.2	26.92	26.34	26.63
16	4883.4	26.75	26.17	26.46
17	4582.6	26.36	25.84	26.10
18	4137.2	25.80	25.38	25.59
19	3735.6	25.28	25.05	25.17
20	3527.1	25.02	25.06	25.04
21	3306.2	24.74	25.06	24.90
22	3085.2	24.45	25.07	24.76
23	2876.5	24.19	25.08	24.63
24	2704.8	23.97	25.08	24.52
Minimální hodnota:		23.64	25.05	24.36
Průměrná hodnota:		25.03	25.42	25.23
<b>Maximální hodnota:</b>		<b>26.92</b>	<b>26.35</b>	<b>26.63</b>

STOP, Simulace 2011

**VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)  
A VYHLÁŠKY MPO č. 148/2007 Sb.**

**Název úlohy:** Prodejna masa

Podrobný popis obalových konstrukcí hodnocené místnosti je uveden na výpisu z programu Simulace 2011.

**Požadavek na nejvyšší denní teplotu vzduchu v letním období (čl. 8.2 ČSN 730540-2), resp. na tepelnou stabilitu místnosti v letním období (§4, odst. 1, bod a6) vyhlášky)**

Požadavek:  $T_{ai,max,N} = 27,00\text{ C}$

Vypočtená hodnota:  $T_{ai,max} = 26,92\text{ C}$

**$T_{ai,max} < T_{ai,max,N}$  ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Poznámka: Vyhodnocení požadavku ČSN 730540-2 má smysl pouze tehdy, pokud byly ve výpočtu použity okrajové podmínky podle ČSN 730540-3.

# ODEZVA MÍSTNOSTI NA VNITŘNÍ A VNĚJŠÍ TEPELNOU ZÁTĚŽ V LETNÍM OBDOBÍ

podle ČSN EN ISO 13792

Simulace 2011

Název úlohy : **Prodejna 2.np**

Zpracovatel : Bc. Jiří Pinc

Zakázka :

Datum : 14.11.2013

## KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Datum a zeměpisná šířka: 21. 8. , 52 st.

Objem vzduchu v místnosti: 748.10 m<sup>3</sup>

### Okrajové podmínky výpočtu:

Čas [h]	n [1/h]	Fi,i [W]	Te [C]	Intenzita slunečního záření pro jednotlivé orientace [W/m2]								
				I,S	I,J	I,V	I,Z	I,H	I,JV	I,JZ	I,SV	I,SZ
1	1.7	0	16.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	1.7	0	16.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	1.7	0	16.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	1.7	0	16.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	1.7	0	16.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	1.7	0	18.1	67	37	265	37	92	178	37	219	37
7	1.7	0	19.5	69	103	549	69	248	432	69	384	69
8	1.7	0	21.2	95	259	656	95	415	608	95	376	95
9	1.7	0	23.0	116	420	637	116	567	699	116	270	116
10	1.7	0	24.8	132	553	526	132	687	708	151	132	132
11	1.7	0	26.5	142	640	353	142	764	644	345	142	142
12	1.7	0	27.9	145	670	145	145	790	516	516	145	145
13	1.7	0	29.1	142	640	142	353	764	345	644	142	142
14	1.7	0	29.8	132	553	132	526	687	151	708	132	132
15	1.7	0	30.0	116	420	116	637	567	116	699	116	270
16	1.7	0	29.8	95	259	95	656	415	95	608	95	376
17	1.7	0	29.1	69	103	69	549	248	69	432	69	384
18	1.7	0	28.0	67	37	37	265	92	37	178	37	219
19	1.7	0	26.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	1.7	0	24.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	1.7	0	23.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	1.7	0	21.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	1.7	0	19.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	1.7	0	18.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Vysvětlivky:

Te je zákl. teplota vnějšího vzduchu, n je násobnost výměny a Fi,i je velikost vnitřních zdrojů tepla.

### Zadané neprůsvitné konstrukce:

**Konstrukce číslo 1** ... vnější jednoplášťová konstrukce

Plocha konstrukce: 30.07 m<sup>2</sup> Souč. prostupu tepla U\*: 0.15 W/m<sup>2</sup>K

Tep.odpor Rsi: 0.13 m<sup>2</sup>K/W Tep.odpor Rse: 0.08 m<sup>2</sup>K/W

Orientace kce: jihozápad Venkovní teplota: Te1

Pohltivost záření: 0.30 Činitel oslunění: 1.00

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/mK]	M.teplo [J/kgK]	M.hmotnost [kg/m <sup>3</sup> ]
1	Porotherm Universal	0.0100	0.800	840.0	1450.0
2	Porotherm 40 na malt	0.4000	0.160	960.0	800.0
3	Porotherm TM	0.0100	0.200	840.0	500.0
4	Rigips EPS 70 F Fasá	0.1500	0.039	1270.0	15.0
5	Porotherm Universal	0.0100	0.800	840.0	1450.0

Činitel poklesu F,a:	0.01	Časový posun Fi:	10.8 h
Činitel povrchu F,s:	0.51	Činitel jímavosti Y:	2.24 W/K

#### Konstrukce číslo 2 ... vnější jednoplášťová konstrukce

Plocha konstrukce:	74.60 m <sup>2</sup>	Souč. prostupu tepla U*:	0.15 W/m <sup>2</sup> K
Tep.odpor Rsi:	0.13 m <sup>2</sup> K/W	Tep.odpor Rse:	0.08 m <sup>2</sup> K/W
Orientace kce:	jihovýchod	Venkovní teplota:	Te1
Pohltivost záření:	0.30	Činitel oslunění:	1.00

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/mK]	M.teplo [J/kgK]	M.hmotnost [kg/m <sup>3</sup> ]
1	Porotherm Universal	0.0100	0.800	840.0	1450.0
2	Porotherm 40 na malt	0.4000	0.160	960.0	800.0
3	Porotherm TM	0.0100	0.200	840.0	500.0
4	Rigips EPS 70 F Fasá	0.1500	0.039	1270.0	15.0
5	Porotherm Universal	0.0100	0.800	840.0	1450.0

Činitel poklesu F,a:	0.01	Časový posun Fi:	10.8 h
Činitel povrchu F,s:	0.51	Činitel jímavosti Y:	2.24 W/K

#### Konstrukce číslo 3 ... vnější jednoplášťová konstrukce

Plocha konstrukce:	239.20 m <sup>2</sup>	Souč. prostupu tepla U*:	0.11 W/m <sup>2</sup> K
Tep.odpor Rsi:	0.10 m <sup>2</sup> K/W	Tep.odpor Rse:	0.08 m <sup>2</sup> K/W
Orientace kce:	horizont	Venkovní teplota:	Te1
Pohltivost záření:	0.60	Činitel oslunění:	1.00

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/mK]	M.teplo [J/kgK]	M.hmotnost [kg/m <sup>3</sup> ]
1	Porotherm Universal	0.0100	0.800	840.0	1450.0
2	Železobeton 1	0.2000	1.430	1020.0	2300.0
3	Bitadek 40 Standard	0.0040	0.210	1470.0	1200.0
4	Rigips EPS 70 S Stab	0.2000	0.039	1270.0	15.0
5	Rigips EPS 70 S Stab	0.1500	0.039	1270.0	15.0
6	Vedag Vedatop SU	0.0030	0.170	1470.0	1300.0
7	Vedag Vedatop TM	0.0017	0.170	1470.0	1300.0

Činitel poklesu F,a:	0.08	Časový posun Fi:	0.5 h
Činitel povrchu F,s:	0.20	Činitel jímavosti Y:	3.65 W/K

#### Konstrukce číslo 4 ... vnitřní konstrukce

Plocha konstrukce:	23.20 m <sup>2</sup>	Souč. prostupu tepla U*:	0.91 W/m <sup>2</sup> K
Tep.odpor Rsi:	0.17 m <sup>2</sup> K/W	Tep.odpor Rse:	0.17 m <sup>2</sup> K/W

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/mK]	M.teplo [J/kgK]	M.hmotnost [kg/m <sup>3</sup> ]
1	Porotherm Universal	0.0100	0.800	840.0	1450.0
2	Železobeton 1	0.2000	1.430	1020.0	2300.0
3	Rigips Rigifloor 500	0.0200	0.039	1270.0	15.0
4	Anhydritová směs	0.0800	1.200	840.0	2100.0
5	Silikonový tmel (čís	0.0020	0.350	1300.0	1200.0
6	Podlahové linoleum	0.0030	0.170	1400.0	1200.0

Činitel poklesu F,a:	0.05	Časový posun Fi:	0.9 h
Činitel povrchu F,s:	0.19	Činitel jímavosti Y:	3.70 W/K

#### Konstrukce číslo 5 ... vnitřní konstrukce

Plocha konstrukce:	171.38 m <sup>2</sup>	Souč. prostupu tepla U*:	0.59 W/m <sup>2</sup> K
Tep.odpor Rsi:	0.13 m <sup>2</sup> K/W	Tep.odpor Rse:	0.13 m <sup>2</sup> K/W

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/mK]	M.teplo [J/kgK]	M.hmotnost [kg/m <sup>3</sup> ]
1	Porotherm Universal	0.0100	0.800	840.0	1450.0
2	Porotherm Aku	0.1900	0.145	1000.0	750.0
3	Porotherm Universal	0.1000	0.800	840.0	1450.0

Činitel poklesu F,a:	0.12	Časový posun Fi:	1.5 h
Činitel povrchu F,s:	0.51	Činitel jímavosti Y:	2.23 W/K

#### Zadané vnější průsvitné konstrukce:

**Konstrukce číslo 1**

Plocha konstrukce:	7.50 m2	Souč. prostupu tepla U*:	1.01 W/m2K
Tep.odpor Rsi:	0.13 m2K/W	Tep.odpor Rse:	0.08 m2K/W
Orientace kce:	jihozápad	Venkovní teplota:	Te1
Propustnost záření g:	0.100	Činitel prostupu TauE:	0.070
Terciální činitel Sf3:	0.000	Korekční činitel rámu:	0.95
Korekční činitel clonění:	1.00	Činitel oslunění:	1.00
Sekundární činitel Sf2:	0.030	Činitel jímavosti Y:	0.92 W/K

**Konstrukce číslo 2**

Plocha konstrukce:	7.50 m2	Souč. prostupu tepla U*:	1.01 W/m2K
Tep.odpor Rsi:	0.13 m2K/W	Tep.odpor Rse:	0.08 m2K/W
Orientace kce:	jihozápad	Venkovní teplota:	Te1
Propustnost záření g:	0.100	Činitel prostupu TauE:	0.070
Terciální činitel Sf3:	0.000	Korekční činitel rámu:	0.95
Korekční činitel clonění:	1.00	Činitel oslunění:	1.00
Sekundární činitel Sf2:	0.030	Činitel jímavosti Y:	0.92 W/K

**Konstrukce číslo 3**

Plocha konstrukce:	5.00 m2	Souč. prostupu tepla U*:	1.01 W/m2K
Tep.odpor Rsi:	0.13 m2K/W	Tep.odpor Rse:	0.08 m2K/W
Orientace kce:	jihozápad	Venkovní teplota:	Te1
Propustnost záření g:	0.100	Činitel prostupu TauE:	0.070
Terciální činitel Sf3:	0.000	Korekční činitel rámu:	0.95
Korekční činitel clonění:	1.00	Činitel oslunění:	1.00
Sekundární činitel Sf2:	0.030	Činitel jímavosti Y:	0.92 W/K

**Konstrukce číslo 4**

Plocha konstrukce:	7.50 m2	Souč. prostupu tepla U*:	1.01 W/m2K
Tep.odpor Rsi:	0.13 m2K/W	Tep.odpor Rse:	0.08 m2K/W
Orientace kce:	jihovýchod	Venkovní teplota:	Te1
Propustnost záření g:	0.180	Činitel prostupu TauE:	0.150
Terciální činitel Sf3:	0.000	Korekční činitel rámu:	0.95
Korekční činitel clonění:	1.00	Činitel oslunění:	1.00
Sekundární činitel Sf2:	0.030	Činitel jímavosti Y:	0.92 W/K

**Konstrukce číslo 5**

Plocha konstrukce:	5.00 m2	Souč. prostupu tepla U*:	1.01 W/m2K
Tep.odpor Rsi:	0.13 m2K/W	Tep.odpor Rse:	0.08 m2K/W
Orientace kce:	jihovýchod	Venkovní teplota:	Te1
Propustnost záření g:	0.180	Činitel prostupu TauE:	0.150
Terciální činitel Sf3:	0.000	Korekční činitel rámu:	0.95
Korekční činitel clonění:	1.00	Činitel oslunění:	1.00
Sekundární činitel Sf2:	0.030	Činitel jímavosti Y:	0.92 W/K

**VÝSLEDKY VYŠETŘOVÁNÍ ODEZVY MÍSTNOSTI:**

Metodika výpočtu: metoda tepelné jímavosti

Obalová plocha místnosti At:	570.95 m2
Měrný tepelný zisk prostupem Ht:	74.31 W/K
Celk. činitel jímavosti místnosti Yt:	1604.76 W/K
Celkový činitel povrchu F,sm:	0.357
Opravný činitel f,c:	0.975
Opravný činitel f,r:	0.959

**Výsledné vnitřní teploty a tepelný tok:**

Čas [h]	Tepelný tok [W]	Teplota vnitřního vzduchu [C]	Teplota střední radiační [C]	Teplota výsledná operativní [C]
1	8991.2	23.62	25.52	24.57
2	8683.3	23.46	25.53	24.50
3	8595.2	23.42	25.53	24.47
4	8682.9	23.46	25.53	24.49

5	8990.2	23.62	25.52	24.57
6	9727.9	23.98	25.65	24.82
7	10625.0	24.43	25.83	25.13
8	11576.9	24.90	25.95	25.43
9	12487.5	25.36	26.02	25.69
10	13333.4	25.78	26.05	25.91
11	14223.3	26.22	26.14	26.18
12	14894.2	26.55	26.17	26.36
13	15389.5	26.80	26.15	26.47
14	15574.8	26.89	26.06	26.48
15	15610.2	26.91	26.03	26.47
16	15397.6	26.80	25.95	26.38
17	14874.2	26.54	25.82	26.18
18	14092.4	26.15	25.63	25.89
19	13212.0	25.72	25.49	25.60
20	12464.9	25.34	25.50	25.42
21	11673.7	24.95	25.50	25.23
22	10882.4	24.56	25.51	25.03
23	10134.9	24.19	25.52	24.85
24	9519.2	23.88	25.52	24.70
<hr/>				
Minimální hodnota:		23.42	25.49	24.47
Průměrná hodnota:		25.15	25.76	25.45
<b>Maximální hodnota:</b>		<b>26.91</b>	<b>26.17</b>	<b>26.48</b>

STOP, Simulace 2011



## VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011) A VYHLÁŠKY MPO č. 148/2007 Sb.

Název úlohy: Prodejna 2.np

Podrobný popis obalových konstrukcí hodnocené místnosti je uveden na výpisu z programu Simulace 2011.

**Požadavek na nejvyšší denní teplotu vzduchu v letním období (čl. 8.2 ČSN 730540-2), resp. na tepelnou stabilitu místnosti v letním období (§4.odst.1,bod a6) vyhlášky)**

Požadavek:  $T_{ai,max,N} = 27,00\text{ }^{\circ}\text{C}$

Vypočtená hodnota:  $T_{ai,max} = 26,91\text{ }^{\circ}\text{C}$

**$T_{ai,max} < T_{ai,max,N}$  ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Poznámka: Vyhodnocení požadavku ČSN 730540-2 má smysl pouze tehdy, pokud byly ve výpočtu použity okrajové podmínky podle ČSN 730540-3.

Simulace 2011, (c) 2011 Svoboda Software

**Vysoká škola báňská-Technická univerzita Ostrava**  
**Fakulta stavební**  
**Katedra prostředí staveb a TZB**

**Příloha č. 7**  
**Výstup a vyhodnocení v programu ENERGIE 2013**

Student:  
Vedoucí diplomové práce:

Bc. Jiří Pinc  
Ing. Zdeněk Galda, Ph.D.

Ostrava 2013

# VÝPOČET ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOV A PRŮMĚRNÉHO SOUČINITELE PROSTUPU TEPLA podle vyhlášky č. 78/2013 Sb. a ČSN 730540

a podle EN ISO 13790, EN ISO 13789 a EN ISO 13370

## Energie 2013

Název úlohy: Nákupní středisko  
Zpracovatel: Bc. Jiří pinc  
Zakázka: Diplomová práce  
Datum: 20.11.2013

## ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMÍNKY:

Počet zón v budově: 4  
Celkový počet osob v budově: neurčen  
Typ výpočtu potřeby energie: měsíční (pro jednotlivé měsíce v roce)

### Okrajové podmínky výpočtu:

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m2]				
			Sever	Jih	Východ	Západ	Horizont
leden	31	-2,3 C	54,0	130,0	68,0	68,0	86,0
únor	28	-0,6 C	83,0	187,0	112,0	112,0	148,0
březen	31	3,3 C	122,0	252,0	173,0	173,0	270,0
duben	30	8,2 C	155,0	277,0	227,0	227,0	392,0
květen	31	13,3 C	209,0	317,0	302,0	302,0	544,0
červen	30	16,4 C	220,0	299,0	306,0	306,0	551,0
červenec	31	17,8 C	223,0	317,0	317,0	317,0	572,0
srpen	31	17,3 C	184,0	320,0	277,0	277,0	490,0
září	30	13,6 C	126,0	248,0	180,0	180,0	306,0
říjen	31	9,0 C	86,0	238,0	133,0	133,0	216,0
listopad	30	3,8 C	50,0	133,0	68,0	68,0	101,0
prosinec	31	-0,4 C	40,0	97,0	50,0	50,0	65,0

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m2]			
			SV	SZ	JV	JZ
leden	31	-2,3 C	54,0	54,0	104,0	104,0
únor	28	-0,6 C	83,0	83,0	158,0	158,0
březen	31	3,3 C	130,0	130,0	223,0	223,0
duben	30	8,2 C	180,0	180,0	263,0	263,0
květen	31	13,3 C	248,0	248,0	324,0	324,0
červen	30	16,4 C	259,0	259,0	313,0	313,0
červenec	31	17,8 C	263,0	263,0	331,0	331,0
srpen	31	17,3 C	216,0	216,0	313,0	313,0
září	30	13,6 C	137,0	137,0	227,0	227,0
říjen	31	9,0 C	94,0	94,0	198,0	198,0
listopad	30	3,8 C	50,0	50,0	108,0	108,0
prosinec	31	-0,4 C	40,0	40,0	79,0	79,0

## PARAMETRY JEDNOTLIVÝCH ZÓN V BUDOVĚ :

### PARAMETRY ZÓNY Č. 1 :

#### Základní popis zóny

Název zóny: Prodejny 1np  
Typ zóny pro určení Uem,N: jiná než nová obytná budova  
Typ zóny pro refer. budovu: jiná budova než RD a BD  
Typ hodnocení: nová budova

Geometrie (objem/podlah.pl.):	1805,0 m3 / 371,04 m2
Celk. energet. vztažná plocha:	462,66 m2
Účinná vnitřní tepelná kapacita:	165,0 kJ/(m2.K)
Vnitřní teplota (zima/léto):	20,0 C / 20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená:	ano / ne
Typ vytápění:	nepřerušované
Zvlhčování/odvlhčování:	ano / ne
Vlhk. třída dle EN ISO 13788:	2. (suché provozy: obchody a kanceláře s velkou výměnou)
Požadovaná vnitřní rel. vlhkost:	40,0 %
Účinnost zvlhčování/distribuce:	95,0 % / 90,0 %
Účinnost zpět. získ. vlhkosti:	0,0 %
Příkon regulace úpravy RH atd.:	0 W
Regulace otopné soustavy:	ano
Průměrné vnitřní zisky:	5601 W
..... odvozeny pro	<ul style="list-style-type: none"> <li>· produkci tepla: 23,0+10,0 W/m2 (osoby+spotřebiče)</li> <li>· časový podíl produkce: 50+25 % (osoby+spotřebiče)</li> <li>· zohlednění spotřebičů: jen zisky</li> <li>· minimální přípustnou osvětlenost: 300,0 lx</li> <li>· dodanou energii na osvětlení: 12,0 kWh/(m2.a)</li> <li>· prům. účinnost osvětlení: 20 %</li> <li>· další tepelné zisky: 0,0 W</li> </ul>
Teplo na přípravu TV:	15649,92 MJ/rok
..... odvozeno pro	<ul style="list-style-type: none"> <li>· roční potřebu teplé vody: 83,2 m3</li> <li>· teplotní rozdíl pro ohřev: (55,0 - 10,0) C</li> </ul>

Zpětně získané teplo mimo VZT: 0,0 MJ/rok

#### **Zdroje tepla na vytápění v zóně**

Vytápění je zajištěno VZT:	ano (z 80,0 %)
Přiváděný vzduch:	36,0 C (recirkulace: 20,0 %)
Účinnost sdílení/distrib. VZT:	85,0 % / 89,0 %
Účinnost sdílení/distribuce:	88,0 % / 89,0 %
Název zdroje tepla:	remak-plynový ohřev (podíl 80,0 %)
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby tepla:	90,0 %
Název zdroje tepla:	kotel (podíl 20,0 %)
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby tepla:	93,0 %
Příkon čerpadel vytápění:	70,8 W
Příkon regulace/emise tepla:	0,1 / 0,0 W

#### **Zdroje tepla na přípravu TV v zóně**

Název zdroje tepla:	kotel (podíl 100,0 %)
Typ zdroje přípravy TV:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost zdroje přípravy TV:	89,0 %
Objem zásobníku TV:	0,0 l
Měrná tep. ztráta zásobníku TV:	0,0 Wh/(l.d)
Délka rozvodů TV:	0,0 m
Měrná tep. ztráta rozvodů TV:	0,0 Wh/(m.d)
Příkon čerpadel distribuce TV:	0,0 W
Příkon regulace:	0,0 W

#### **Měrný tepelný tok větráním zóny č. 1 :**

Objem vzduchu v zóně:	1444,0 m3
Podíl vzduchu z objemu zóny:	80,0 %
Typ větrání zóny:	nucené (mechanický větrací systém)
Objem.tok přiváděného vzduchu:	1069,0 m3/h
Objem.tok odváděného vzduchu:	1069,0 m3/h
Násobnost výměny při dP=50Pa:	0,1 1/h
Součinitel větrné expozice e:	0,1
Součinitel větrné expozice f:	15,0

Účinnost zpětného získávání tepla: 70,0 %  
 Podíl času s nuceným větráním: 100,0 %  
 Ve výpočtu byly použity zadané teploty přiváděného vzduchu.  
Měrný tepelný tok větráním Hv: 110,596 W/K

#### Měrný tepelný tok prostupem mezi zónou č. 1 a exteriérem :

Název konstrukce	Plocha [m2]	U [W/m2K]	b [-]	H,T [W/K]	U,N [W/m2K]
stena JV	149,05	0,200	1,00	29,810	0,300
stena JZ	82,48	0,200	1,00	16,495	0,300
stena SZ	25,5	0,200	1,00	5,100	0,300
stena SV	46,93	0,200	1,00	9,386	0,300
okno	1,0 (1,0x1,0 x 1)	1,200	1,00	1,200	1,500
okno	2,25 (1,5x1,5 x 1)	1,200	1,00	2,700	1,500
okno	7,5 (2,5x3,0 x 1)	1,050	1,00	7,875	1,500
okno	22,5 (2,5x3,0 x 3)	1,050	1,00	23,625	1,500
okno	0,8 (1,0x0,8 x 1)	1,200	1,00	0,960	1,500
okno	2,25 (1,5x1,5 x 1)	1,200	1,00	2,700	1,500
dveře2	3,36 (1,6x2,1 x 1)	1,300	1,00	4,368	1,500

Vysvětlivky: U je součinitel prostupu tepla konstrukce; b je činitel teplotní redukce; H,T je měrný tok prostupem tepla a U,N je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 730540-2.

Vliv tepelných vazeb je ve výpočtu zahrnut přibližně součinem (A \* DeltaU,tbm).  
 Průměrný vliv tepelných vazeb DeltaU,tbm: 0,05 W/m2K

Měrný tok prostupem do exteriéru plošnými konstrukcemi Hd,c: 104,219 W/K  
 ..... a příslušnými tepelnými vazbami Hd,tb: 17,181 W/K

#### Měrný tepelný tok prostupem zeminou u zóny č. 1 :

##### 1. konstrukce ve styku se zeminou

Název konstrukce:	podlaha na zemině
Tepelná vodivost zeminy:	1,5 W/mK
Plocha podlahy:	462,99 m2
Exponovaný obvod podlahy:	79,84 m
Součinitel vlivu spodní vody Gw:	1,0
Typ podlahové konstrukce:	podlaha na terénu
Tloušťka obvodové stěny:	0,4 m
Tepelný odpor podlahy:	3,11 m2K/W
Přídavná okrajová izolace:	není
Souč.prostupu mezi interiérem a exteriérem U:	0,147 W/m2K
Ustálený měrný tok zeminou Hg:	68,114 W/K
Kolísání ekv. měsíčních měrných toků Hg,m:	od 44,45 do 283,799 W/K
..... stanoveno pro periodické toky Hpi / Hpe:	100,811 / 18,253 W/K
<u>Celkový ustálený měrný tok zeminou Hg:</u>	<u>68,114 W/K</u>
..... a příslušnými tep. vazbami Hg,tb:	23,150 W/K
Kolísání celk. ekv. měsíčních měrných toků Hg,m:	od 44,45 do 283,799 W/K

#### Solární zisky stavebními konstrukcemi zóny č. 1 :

Název konstrukce	Plocha [m2]	g/alfa [-]	Fgl/Ff [-]	Fc,h/Fc,c [-]	Fs [-]	Orientace
okno	1,0	0,75	0,7/0,3	1,0/0,25	1,0	JV (90 st.)
okno	2,25	0,75	0,7/0,3	1,0/0,25	1,0	JV (90 st.)
okno	7,5	0,75	0,7/0,3	1,0/0,25	1,0	JV (90 st.)
okno	22,5	0,75	0,7/0,3	1,0/0,25	1,0	JZ (90 st.)
okno	0,8	0,75	0,7/0,3	1,0/0,25	1,0	SV (90 st.)
okno	2,25	0,75	0,7/0,3	1,0/0,25	1,0	SV (90 st.)
dveře2	3,36	0,0	0,7/0,3	1,0/1,0	1,0	SV (90 st.)
stena JV	149,05	0,6	---	---	1,0	JV (90 st.)
stena JZ	82,48	0,6	---	---	1,0	JZ (90 st.)
stena SZ	25,5	0,6	---	---	1,0	SZ (90 st.)
stena SV	46,93	0,6	---	---	1,0	SV (90 st.)

Vysvětlivky: g je propustnost slunečního záření zasklení v průsvitných konstrukcích; alfa je pohltivost slunečního záření vnějšího povrchu neprůsvitných konstrukcí; Fgl je korekční činitel zasklení (podíl plochy zasklení k celkové ploše okna); Ff je korekční činitel rámu (podíl plochy rámu k celk. ploše okna); Fc,h je korekční činitel clonění pohyblivými clonami pro režim vytápění; Fc,c je korekční činitel clonění pro režim chlazení a Fs je korekční činitel stínění nepohyblivými

částmi budovy a okolní zástavbou.

Celkový solární zisk konstrukcemi Qs (MJ):

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Zisk (vytápění):	1623,5	2605,3	3761,2	4530,7	5671,3	5513,1
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Zisk (vytápění):	5815,9	5429,0	3848,2	3276,3	1690,8	1177,9

## PARAMETRY ZÓNY Č. 2 :

### Základní popis zóny

Název zóny:	Prodejny 2np
Typ zóny pro určení Uem,N:	jiná než nová obytná budova
Typ zóny pro refer. budovu:	jiná budova než RD a BD
Typ hodnocení:	nová budova
Geometrie (objem/podlah.pl.):	1484,0 m3 / 337,31 m2
Celk. energet. vztažná plocha:	371,23 m2
Účinná vnitřní tepelná kapacita:	165,0 kJ/(m2.K)
Vnitřní teplota (zima/léto):	20,0 C / 20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená:	ano / ne
Typ vytápění:	nepřerušované
Zvlhčování/odvlhčování:	ano / ne
Vlhk. třída dle EN ISO 13788:	2. (suché provozy: obchody a kanceláře s velkou výměnou)
Požadovaná vnitřní rel. vlhkost:	40,0 %
Účinnost zvlhčování/distribuce:	95,0 % / 90,0 %
Účinnost zpět. zisk. vlhkosti:	0,0 %
Příkon regulace úpravy RH atd.:	0 W
Regulace otopné soustavy:	ano
Průměrné vnitřní zisky:	5092 W
..... odvozeny pro	<ul style="list-style-type: none"><li>· produkci tepla: 23,0+10,0 W/m2 (osoby+spotřebiče)</li><li>· časový podíl produkce: 50+25 % (osoby+spotřebiče)</li><li>· zohlednění spotřebičů: jen zisky</li><li>· minimální přípustnou osvětlenost: 300,0 lx</li><li>· dodanou energii na osvětlení: 12,0 kWh/(m2.a)</li><li>· prům. účinnost osvětlení: 20 %</li><li>· další tepelné zisky: 0,0 W</li></ul>
Teplu na přípravu TV:	15649,92 MJ/rok
..... odvozeno pro	<ul style="list-style-type: none"><li>· roční potřebu teplé vody: 83,2 m3</li><li>· teplotní rozdíl pro ohřev: (55,0 - 10,0) C</li></ul>
Zpětně získané teplo mimo VZT:	0,0 MJ/rok

### Zdroje tepla na vytápění v zóně

Vytápění je zajištěno VZT:	ano (z 80,0 %)
Přiváděný vzduch:	36,0 C (recirkulace: 20,0 %)
Účinnost sdílení/distrib. VZT:	85,0 % / 89,0 %
Účinnost sdílení/distribuce:	88,0 % / 89,0 %
Název zdroje tepla:	remak-plynový ohřev (podíl 80,0 %)
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby tepla:	90,0 %
Název zdroje tepla:	kotel (podíl 20,0 %)
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby tepla:	93,0 %
Příkon čerpadel vytápění:	70,8 W
Příkon regulace/emise tepla:	0,1 / 0,0 W

### Zdroje tepla na přípravu TV v zóně

Název zdroje tepla:	kotel (podíl 100,0 %)
Typ zdroje přípravy TV:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost zdroje přípravy TV:	89,0 %
Objem zásobníku TV:	0,0 l

Měrná tep. ztráta zásobníku TV: 0,0 Wh/(l.d)  
Délka rozvodů TV: 0,0 m  
Měrná tep. ztráta rozvodů TV: 0,0 Wh/(m.d)  
Příkon čerpadel distribuce TV: 0,0 W  
Příkon regulace: 0,0 W

#### Měrný tepelný tok větráním zóny č. 2 :

Objem vzduchu v zóně: 1187,2 m<sup>3</sup>  
Podíl vzduchu z objemu zóny: 80,0 %  
Typ větrání zóny: nucené (mechanický větrací systém)  
Objem.tok přiváděného vzduchu: 1069,0 m<sup>3</sup>/h  
Objem.tok odváděného vzduchu: 1096,0 m<sup>3</sup>/h  
Násobnost výměny při dP=50Pa: 0,1 1/h  
Součinitel větrné expozice e: 0,1  
Součinitel větrné expozice f: 15,0  
Účinnost zpětného získávání tepla: 70,0 %  
Podíl času s nuceným větráním: 100,0 %  
Ve výpočtu byly použity zadané teploty přiváděného vzduchu.  
Měrný tepelný tok větráním Hv: 108,951 W/K

#### Měrný tepelný tok prostupem mezi zónou č. 2 a exteriérem :

Název konstrukce	Plocha [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	b [-]	H,T [W/K]	U,N [W/m <sup>2</sup> K]
střecha	371,23	0,130	1,00	48,260	0,240
stěna JV	131,89	0,200	1,00	26,378	0,300
stěna JZ	55,33	0,200	1,00	11,066	0,300
stěna SV	39,54	0,200	1,00	7,908	0,300
okno2	2,25 (1,5x1,5 x 1)	1,200	1,00	2,700	1,500
okno2	2,25 (1,5x1,5 x 1)	1,200	1,00	2,700	1,500
okno4	5,0 (2,5x2,0 x 1)	1,050	1,00	5,250	1,500
okno5	15,0 (3,0x2,5 x 2)	1,050	1,00	15,750	1,500
okno4	5,0 (2,5x2,0 x 1)	1,050	1,00	5,250	1,500
okno5	7,5 (3,0x2,5 x 1)	1,050	1,00	7,875	1,500

Vysvětlivky: U je součinitel prostupu tepla konstrukce; b je činitel teplotní redukce; H,T je měrný tok prostupem tepla a U,N je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 730540-2.

Vliv tepelných vazeb je ve výpočtu zahrnut přibližně součinem (A \* DeltaU,tbm).  
Průměrný vliv tepelných vazeb DeltaU,tbm: 0,05 W/m<sup>2</sup>K

Měrný tok prostupem do exteriéru plošnými konstrukcemi Hd,c: 133,137 W/K  
..... a příslušnými tepelnými vazbami Hd,tb: 31,750 W/K

#### Solární zisky stavebními konstrukcemi zóny č. 2 :

Název konstrukce	Plocha [m <sup>2</sup> ]	g/alfa [-]	Fgl/Ff [-]	Fc,h/Fc,c [-]	Fs [-]	Orientace
okno2	2,25	0,75	0,7/0,3	1,0/1,0	1,0	JV (90 st.)
okno2	2,25	0,75	0,7/0,3	1,0/1,0	1,0	SV (90 st.)
okno4	5,0	0,75	0,7/0,3	1,0/1,0	1,0	JV (90 st.)
okno5	15,0	0,75	0,7/0,3	1,0/1,0	1,0	JV (90 st.)
okno4	5,0	0,75	0,7/0,3	1,0/1,0	1,0	JZ (90 st.)
okno5	7,5	0,75	0,7/0,3	1,0/1,0	1,0	JZ (90 st.)
střecha	371,23	0,95	---	---	1,0	H (90 st.)
stěna JV	131,89	0,6	---	---	1,0	JV (90 st.)
stěna JZ	55,33	0,6	---	---	1,0	JZ (90 st.)
stěna SV	39,54	0,6	---	---	1,0	SV (90 st.)

Vysvětlivky: g je propustnost slunečního záření zasklení v průsvitných konstrukcích; alfa je pohltivost slunečního záření vnějšího povrchu neprůsvitných konstrukcí; Fgl je korekční činitel zasklení (podíl plochy zasklení k celkové ploše okna); Ff je korekční činitel rámu (podíl plochy rámu k celkové ploše okna); Fc,h je korekční činitel clonění pohyblivými clonami pro režim vytápění; Fc,c je korekční činitel clonění pro režim chlazení a Fs je korekční činitel stínění nepohyblivými částmi budovy a okolní zástavbou.

#### Celkový solární zisk konstrukcemi Qs (MJ):

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Zisk (vytápění):	1571,3	2700,6	4064,8	5058,6	6464,3	6315,1
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Zisk (vytápění):	6655,6	6134,6	4223,6	3487,7	1677,8	1082,3

## PARAMETRY ZÓNY Č. 3 :

### Základní popis zóny

Název zóny:	sklady 1np
Typ zóny pro určení Uem,N:	jiná než nová obytná budova
Typ zóny pro refer. budovu:	jiná budova než RD a BD
Typ hodnocení:	nová budova
Geometrie (objem/podlah.pl.):	1205,57 m3 / 309,12 m2
Celk. energet. vztažná plocha:	339,7 m2
Účinná vnitřní tepelná kapacita:	165,0 kJ/(m2.K)
Vnitřní teplota (zima/léto):	15,0 C / 20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená:	ano / ne
Typ vytápění:	nepřerušované
Zvlhčování/odvlhčování:	ano / ne
Vlhk. třída dle EN ISO 13788:	4. (vlhké provozy: běžné byty, kuchyně, jídelny, sport. haly)
Požadovaná vnitřní rel. vlhkost:	40,0 %
Účinnost zvlhčování/distribuce:	95,0 % / 90,0 %
Účinnost zpět. získ. vlhkosti:	0,0 %
Příkon regulace úpravy RH atd.:	0 W
Regulace otopné soustavy:	ano
Průměrné vnitřní zisky:	154 W
..... odvozeny pro	<ul style="list-style-type: none"><li>· produkci tepla: 1,0+0,0 W/m2 (osoby+spotřebiče)</li><li>· časový podíl produkce: 25+10 % (osoby+spotřebiče)</li><li>· zohlednění spotřebičů: jen zisky</li><li>· minimální přípustnou osvětlenost: 75,0 lx</li><li>· dodanou energii na osvětlení: 2,7 kWh/(m2.a)</li><li>· prům. účinnost osvětlení: 20 %</li><li>· další tepelné zisky: 0,0 W</li></ul>
Tepl. na přípravu TV:	0,0 MJ/rok
..... odvozeno pro	<ul style="list-style-type: none"><li>· roční potřebu teplé vody: 0,0 m3</li><li>· teplotní rozdíl pro ohřev: (55,0 - 10,0) C</li></ul>
Zpětně získané teplo mimo VZT:	0,0 MJ/rok
<b>Zdroje tepla na vytápění v zóně</b>	
Vytápění je zajištěno VZT:	ano (z 100,0 %)
Přiváděný vzduch:	36,0 C (recirkulace: 20,0 %)
Účinnost sdílení/distrib. VZT:	85,0 % / 89,0 %
Účinnost sdílení/distribuce:	88,0 % / 89,0 %
Název zdroje tepla:	remak-plynový ohřev (podíl 100,0 %)
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby tepla:	90,0 %
Příkon čerpadel vytápění:	0,0 W
Příkon regulace/emise tepla:	0,1 / 0,0 W

### Měrný tepelný tok větráním zóny č. 3 :

Objem vzduchu v zóně:	964,456 m3
Podíl vzduchu z objemu zóny:	80,0 %
Typ větrání zóny:	nucené (mechanický větrací systém)
Objem.tok přiváděného vzduchu:	1068,0 m3/h
Objem.tok odváděného vzduchu:	1068,0 m3/h
Násobnost výměny při dP=50Pa:	0,1 1/h
Součinitel větrné expozice e:	0,1
Součinitel větrné expozice f:	15,0
Účinnost zpětného získávání tepla:	70,0 %
Podíl času s nuceným větráním:	100,0 %
Ve výpočtu byly použity zadané teploty přiváděného vzduchu.	
Měrný tepelný tok větráním Hv:	108,915 W/K



**Měrný tepelný tok prostupem mezi zónou č. 3 a exteriérem :**

Název konstrukce	Plocha [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	b [-]	H,T [W/K]	U,N [W/m <sup>2</sup> K]
stena JZ	23,25	0,200	1,00	4,650	0,300
stena SZ	118,36	0,200	1,00	23,671	0,300
stena SV	71,11	0,200	1,00	14,222	0,300
okno3	2,25 (1,5x1,5 x 1)	1,200	1,00	2,700	1,500
okno3	2,25 (1,5x1,5 x 1)	1,200	1,00	2,700	1,500
okno3	2,25 (1,5x1,5 x 1)	1,200	1,00	2,700	1,500
dveře1	2,31 (1,1x2,1 x 1)	1,100	1,00	2,541	1,500
dveře3	7,56 (1,8x2,1 x 2)	1,100	1,00	8,316	1,500
dveře3	3,78 (1,8x2,1 x 1)	1,100	1,00	4,158	1,500

Vysvětlivky: U je součinitel prostupu tepla konstrukce; b je činitel teplotní redukce; H,T je měrný tok prostupem tepla a U,N je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 730540-2.

Vliv tepelných vazeb je ve výpočtu zahrnut přibližně součinem (A \* DeltaU,tbm).

Průměrný vliv tepelných vazeb DeltaU,tbm: 0,05 W/m<sup>2</sup>K

Měrný tok prostupem do exteriéru plošnými konstrukcemi Hd,c: 65,658 W/K

..... a příslušnými tepelnými vazbami Hd,tb: 11,656 W/K

**Měrný tepelný tok prostupem zeminou u zóny č. 3 :****1. konstrukce ve styku se zeminou**

Název konstrukce:	podlaha na zemině
Tepelná vodivost zeminy:	1,5 W/mK
Plocha podlahy:	339,7 m <sup>2</sup>
Exponovaný obvod podlahy:	54,8 m
Součinitel vlivu spodní vody Gw:	1,0
Typ podlahové konstrukce:	podlaha na terénu
Tloušťka obvodové stěny:	0,4 m
Tepelný odpor podlahy:	3,11 m <sup>2</sup> K/W
Přídavná okrajová izolace:	není
Souč.prostupu mezi interiérem a exteriérem U:	0,143 W/m <sup>2</sup> K
Ustálený měrný tok zeminou Hg:	48,484 W/K
Kolísání ekv. měsíčních měrných toků Hg,m:	od -159,975 do 185,032 W/K
..... stanoveno pro periodické toky Hpi / Hpe:	73,966 / 12,528 W/K
<b>Celkový ustálený měrný tok zeminou Hg:</b>	<b>48,484 W/K</b>
..... a příslušnými tep. vazbami Hg,tb:	16,985 W/K
Kolísání celk. ekv. měsíčních měrných toků Hg,m:	od -159,975 do 185,032 W/K

**Solární zisky stavebními konstrukcemi zóny č. 3 :**

Název konstrukce	Plocha [m <sup>2</sup> ]	g/alfa [-]	Fgl/Ff [-]	Fc,h/Fc,c [-]	Fs [-]	Orientace
okno3	2,25	0,75	0,7/0,3	1,0/1,0	1,0	JZ (90 st.)
okno3	2,25	0,75	0,7/0,3	1,0/1,0	1,0	SZ (90 st.)
okno3	2,25	0,75	0,7/0,3	1,0/1,0	1,0	SV (90 st.)
dveře1	2,31	0,0	0,7/0,3	1,0/1,0	1,0	SZ (90 st.)
dveře3	7,56	0,0	0,7/0,3	1,0/1,0	1,0	SZ (90 st.)
dveře3	3,78	0,0	0,7/0,3	1,0/1,0	1,0	SV (90 st.)
stena JZ	23,25	0,6	---	---	1,0	JZ (90 st.)
stena SZ	118,36	0,6	---	---	1,0	SZ (90 st.)
stena SV	71,11	0,6	---	---	1,0	SV (90 st.)

Vysvětlivky: g je propustnost slunečního záření zasklení v průsvitných konstrukcích; alfa je pohltivost slunečního záření vnějšího povrchu neprůsvitných konstrukcí; Fgl je korekční činitel zasklení (podíl plochy zasklení k celkové ploše okna); Ff je korekční činitel rámu (podíl plochy rámu k celk. ploše okna); Fc,h je korekční činitel clonění pohyblivými clonami pro režim vytápění; Fc,c je korekční činitel clonění pro režim chlazení a Fs je korekční činitel stínění nepohyblivými částmi budovy a okolní zástavbou.

**Celkový solární zisk konstrukcemi Qs (MJ):**

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Zisk (vytápění):	149,6	314,3	520,1	723,3	997,0	1021,8
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Zisk (vytápění):	1050,7	886,9	550,5	381,5	146,6	77,7

## PARAMETRY ZÓNY Č. 4 :

### Základní popis zóny

Název zóny:	sklady 2np
Typ zóny pro určení Uem,N:	jiná než nová obytná budova
Typ zóny pro refer. budovu:	jiná budova než RD a BD
Typ hodnocení:	nová budova
Geometrie (objem/podlah.pl.):	1421,0 m3 / 314,92 m2
Celk. energet. vztažná plocha:	355,26 m2
Účinná vnitřní tepelná kapacita:	165,0 kJ/(m2.K)
Vnitřní teplota (zima/léto):	15,0 C / 20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená:	ano / ne
Typ vytápění:	nepřerušované
Zvlhčování/odvlhčování:	ano / ne
Vlhk. třída dle EN ISO 13788:	4. (vlhké provozy: běžné byty, kuchyně, jídelny, sport. haly)
Požadovaná vnitřní rel. vlhkost:	40,0 %
Účinnost zvlhčování/distribuce:	95,0 % / 90,0 %
Účinnost zpět. získ. vlhkosti:	0,0 %
Příkon regulace úpravy RH atd.:	0 W
Regulace otopné soustavy:	ano
Průměrné vnitřní zisky:	156 W
..... odvozeny pro	<ul style="list-style-type: none"><li>· produkci tepla: 1,0+0,0 W/m2 (osoby+spotřebiče)</li><li>· časový podíl produkce: 25+10 % (osoby+spotřebiče)</li><li>· zohlednění spotřebičů: jen zisky</li><li>· minimální přípustnou osvětlenost: 75,0 lx</li><li>· dodanou energii na osvětlení: 2,7 kWh/(m2.a)</li><li>· prům. účinnost osvětlení: 20 %</li><li>· další tepelné zisky: 0,0 W</li></ul>
Teplu na přípravu TV:	0,0 MJ/rok
..... odvozeno pro	<ul style="list-style-type: none"><li>· roční potřebu teplé vody: 0,0 m3</li><li>· teplotní rozdíl pro ohřev: (55,0 - 10,0) C</li></ul>
Zpětně získané teplo mimo VZT:	0,0 MJ/rok

### Zdroje tepla na vytápění v zóně

Vytápění je zajištěno VZT:	ano (z 100,0 %)
Přiváděný vzduch:	36,0 C (recirkulace: 20,0 %)
Účinnost sdílení/distrib. VZT:	85,0 % / 89,0 %
Účinnost sdílení/distribuce:	88,0 % / 89,0 %
Název zdroje tepla:	remak-plynový ohřev (podíl 100,0 %)
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby tepla:	90,0 %
Příkon čerpadel vytápění:	0,0 W
Příkon regulace/emise tepla:	0,1 / 0,0 W

### Měrný tepelný tok větráním zóny Č. 4 :

Objem vzduchu v zóně:	1136,8 m3
Podíl vzduchu z objemu zóny:	80,0 %
Typ větrání zóny:	nucené (mechanický větrací systém)
Objem.tok přiváděného vzduchu:	1068,0 m3/h
Objem.tok odváděného vzduchu:	1068,0 m3/h
Násobnost výměny při dP=50Pa:	0,1 1/h
Součinitel větrné expozice e:	0,1
Součinitel větrné expozice f:	15,0
Účinnost zpětného získávání tepla:	70,0 %
Podíl času s nuceným větráním:	100,0 %
Ve výpočtu byly použity zadané teploty přiváděného vzduchu.	
Měrný tepelný tok větráním Hv:	109,484 W/K

### Měrný tepelný tok prostupem mezi zónou Č. 4 a exteriérem :

Název konstrukce	Plocha [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	b [-]	H,T [W/K]	U,N [W/m <sup>2</sup> K]
střecha	355,26	0,130	1,00	46,184	0,240
stena JZ	33,66	0,200	1,00	6,732	0,300
stena SZ	140,64	0,200	1,00	28,128	0,300
stena SV	27,45	0,200	1,00	5,490	0,300
okno2	2,25 (1,5x1,5 x 1)	1,200	1,00	2,700	1,500
okno2	13,5 (1,5x1,5 x 6)	1,200	1,00	16,200	1,500
okno2	4,5 (1,5x1,5 x 2)	1,200	1,00	5,400	1,500

Vysvětlivky: U je součinitel prostupu tepla konstrukce; b je činitel teplotní redukce; H,T je měrný tok prostupem tepla a U,N je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 730540-2.

Vliv tepelných vazeb je ve výpočtu zahrnut přibližně součinem (A \* DeltaU,tbm).

Průměrný vliv tepelných vazeb DeltaU,tbm: 0,05 W/m<sup>2</sup>K

Měrný tok prostupem do exteriéru plošnými konstrukcemi Hd,c: 110,834 W/K

..... a příslušnými tepelnými vazbami Hd,tb: 28,863 W/K

#### Solární zisky stavebními konstrukcemi zóny č. 4 :

Název konstrukce	Plocha [m <sup>2</sup> ]	g/alfa [-]	Fgl/Ff [-]	Fc,h/Fc,c [-]	Fs [-]	Orientace
okno2	2,25	0,75	0,7/0,3	1,0/1,0	1,0	JZ (90 st.)
okno2	13,5	0,75	0,7/0,3	1,0/1,0	1,0	SV (90 st.)
okno2	4,5	0,75	0,7/0,3	1,0/1,0	1,0	SV (90 st.)
střecha	355,26	0,95	---	---	1,0	H (90 st.)
stena JZ	33,66	0,6	---	---	1,0	JZ (90 st.)
stena SZ	140,64	0,6	---	---	1,0	SZ (90 st.)
stena SV	27,45	0,6	---	---	1,0	SV (90 st.)

Vysvětlivky: g je propustnost slunečního záření zasklení v průsvitných konstrukcích; alfa je pohltivost slunečního záření vnějšího povrchu neprůsvitných konstrukcí; Fgl je korekční činitel zasklení (podíl plochy zasklení k celkové ploše okna); Ff je korekční činitel rámu (podíl plochy rámu k celk. ploše okna); Fc,h je korekční činitel clonění pohyblivými clonami pro režim vytápění; Fc,c je korekční činitel clonění pro režim chlazení a Fs je korekční činitel stínění nepohyblivými částmi budovy a okolní zástavbou.

#### Celkový solární zisk konstrukcemi Qs (MJ):

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Zisk (vytápění):	386,8	870,0	1563,2	2304,6	3266,6	3380,5
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Zisk (vytápění):	3463,9	2860,3	1709,2	1102,6	393,5	189,0

## **PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO JEDNOTLIVÉ ZÓNY :**

### VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 1 :

Název zóny: Prodejny 1np  
Vnitřní teplota (zima/léto): 20,0 C / 20,0 C  
Zóna je vytápěna/chlazená: ano / ne  
Regulace otopné soustavy: ano

Měrný tepelný tok větráním Hv: 110,596 W/K  
Měrný tok prostupem do exteriéru Hd a celkový měrný tok prostupem tep. vazbami H,tb: 144,549 W/K  
Ustálený měrný tok zeminou Hg: 68,114 W/K  
Měrný tok prostupem nevytápěnými prostory Hu: ---  
Měrný tok Trombeho stěnami H,tw: ---  
Měrný tok větranými stěnami H,vw: ---  
Měrný tok prvky s transparentní izolací H,ti: ---  
Přídavný měrný tok podlahovým vytápěním dHt: ---  
**Výsledný měrný tok H: 323,259 W/K**

**Výsledný měrný tok do zóny č.2 H,12:** ---

**Výsledný měrný tok do zóny č.3 H,13:** ---

**Výsledný měrný tok do zóny č.4 H,14:** ---

#### Potřeba tepla na vytápění po měsících:

Měsíc	Q,H,ht[GJ]	Q,int[GJ]	Q,sol[GJ]	Q,gn [GJ]	Eta,H [-]	fH [%]	Q,H,nd[GJ]
1	17,894	15,569	1,623	17,192	0,843	100,0	3,397
2	15,038	13,796	2,605	16,402	0,789	93,4	2,104
3	13,794	15,046	3,761	18,807	0,733	0,0	---
4	9,876	14,360	4,531	18,891	0,523	0,0	---
5	6,471	14,675	5,671	20,347	0,318	0,0	---
6	4,065	14,149	5,513	19,663	0,207	0,0	---
7	3,176	14,621	5,816	20,437	0,155	0,0	---
8	3,542	14,675	5,429	20,105	0,176	0,0	---
9	6,050	14,381	3,848	18,229	0,332	0,0	---
10	9,620	15,035	3,276	18,311	0,525	0,0	---
11	12,994	14,771	1,691	16,462	0,715	27,2	1,231
12	16,503	15,547	1,178	16,725	0,821	100,0	2,778

Vysvětlivky: Q,H,ht je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q,int jsou vnitřní tepelné zisky; Q,sol jsou solární tepelné zisky; Q,gn jsou celkové tepelné zisky; Eta,H je stupeň využitelnosti tepelných zisků; fH je část měsíce, v níž musí být zóna s regulovaným vytápěním vytápěna, a Q,H,nd je potřeba tepla na vytápění.

**Potřeba tepla na vytápění za rok Q,H,nd: 9,510 GJ**

#### Energie dodaná do zóny po měsících:

Měsíc	Q,f,H[GJ]	Q,f,C[GJ]	Q,f,RH[GJ]	Q,f,F[GJ]	Q,f,W[GJ]	Q,f,L[GJ]	Q,f,A[GJ]	Q,fuel[GJ]
1	4,925	---	4,585	0,597	1,465	2,069	0,592	14,232
2	3,049	---	3,196	0,539	1,465	1,537	0,514	10,301
3	---	---	1,765	0,597	1,465	1,416	0,241	5,484
4	---	---	---	0,577	1,465	1,120	0,234	3,396
5	---	---	---	0,597	1,465	0,953	0,241	3,256
6	---	---	---	0,577	1,465	0,856	0,234	3,132
7	---	---	---	0,597	1,465	0,885	0,241	3,188
8	---	---	---	0,597	1,465	0,953	0,241	3,256
9	---	---	---	0,577	1,465	1,146	0,234	3,422
10	---	---	---	0,597	1,465	1,402	0,241	3,705
11	1,784	---	1,470	0,577	1,465	1,634	0,326	7,256
12	4,027	---	3,407	0,597	1,465	2,042	0,592	12,130

Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (popř. i na spotřebiče); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.) a Q,fuel je celková dodaná energie. Všechny hodnoty zohledňují vlivy účinností technických systémů.

**Celková roční dodaná energie Q,fuel: 72,761 GJ**

#### Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 212,7 W/K

Plocha obalových konstrukcí zóny: 806,6 m<sup>2</sup>

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) ..... Uem,N,20: 0,31 W/m<sup>2</sup>K

**Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U,em: 0,26 W/m<sup>2</sup>K**

#### VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 2 :

Název zóny: Prodejny 2np  
Vnitřní teplota (zima/léto): 20,0 C / 20,0 C  
Zóna je vytápěna/chlazená: ano / ne  
Regulace otopné soustavy: ano

Měrný tepelný tok větráním Hv: 108,951 W/K

Měrný tok prostupem do exteriéru Hd a celkový měrný tok prostupem tep. vazbami H,tb: 164,886 W/K

Ustálený měrný tok zeminou Hg: ---

Měrný tok prostupem nevytápěnými prostory Hu: ---

Měrný tok Trombeho stěnami H,tw: ---

Měrný tok větranými stěnami H,vw: ---

Měrný tok prvky s transparentní izolací H,ti: ---

Přídavný měrný tok podlahovým vytápěním dHt: ---

**Výsledný měrný tok H: 273,838 W/K**

Výsledný měrný tok do zóny č.1 H<sub>21</sub>: ---  
Výsledný měrný tok do zóny č.3 H<sub>23</sub>: ---  
Výsledný měrný tok do zóny č.4 H<sub>24</sub>: ---

#### Potřeba tepla na vytápění po měsících:

Měsíc	Q,H,ht[GJ]	Q,int[GJ]	Q,sol[GJ]	Q,gn [GJ]	Eta,H [-]	fH [%]	Q,H,nd[GJ]
1	16,356	14,153	1,571	15,725	0,842	100,0	3,110
2	13,647	12,542	2,701	15,243	0,778	78,0	1,790
3	12,249	13,678	4,065	17,743	0,690	0,0	---
4	8,375	13,055	5,059	18,113	0,462	0,0	---
5	4,914	13,341	6,464	19,806	0,248	0,0	---
6	2,555	12,863	6,315	19,178	0,133	0,0	---
7	1,614	13,292	6,656	19,948	0,081	0,0	---
8	1,980	13,341	6,135	19,476	0,102	0,0	---
9	4,543	13,074	4,224	17,297	0,263	0,0	---
10	8,068	13,668	3,488	17,156	0,470	0,0	---
11	11,499	13,428	1,678	15,106	0,699	15,0	0,944
12	14,962	14,133	1,082	15,216	0,819	100,0	2,493

Vysvětlivky: Q,H,ht je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q,int jsou vnitřní tepelné zisky; Q,sol jsou solární tepelné zisky; Q,gn jsou celkové tepelné zisky; Eta,H je stupeň využitelnosti tepelných zisků; fH je část měsíce, v níž musí být zóna s regulovaným vytápěním vytápěna, a Q,H,nd je potřeba tepla na vytápění.

Potřeba tepla na vytápění za rok Q,H,nd: **8,337 GJ**

#### Energie dodaná do zóny po měsících:

Měsíc	Q,f,H[GJ]	Q,f,C[GJ]	Q,f,RH[GJ]	Q,f,F[GJ]	Q,f,W[GJ]	Q,f,L[GJ]	Q,f,A[GJ]	Q,fuel[GJ]
1	4,508	---	4,700	0,612	1,465	1,881	0,592	13,759
2	2,595	---	3,277	0,552	1,465	1,397	0,465	9,752
3	---	---	1,810	0,612	1,465	1,287	0,241	5,415
4	---	---	---	0,592	1,465	1,018	0,234	3,309
5	---	---	---	0,612	1,465	0,866	0,241	3,185
6	---	---	---	0,592	1,465	0,778	0,234	3,069
7	---	---	---	0,612	1,465	0,804	0,241	3,123
8	---	---	---	0,612	1,465	0,866	0,241	3,185
9	---	---	---	0,592	1,465	1,042	0,234	3,333
10	---	---	---	0,612	1,465	1,275	0,241	3,593
11	1,369	---	1,508	0,592	1,465	1,485	0,285	6,703
12	3,614	---	3,493	0,612	1,465	1,856	0,592	11,633

Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (popř. i na spotřebiče); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.) a Q,fuel je celková dodaná energie. Všechny hodnoty zohledňují vlivy účinností technických systémů.

Celková roční dodaná energie Q,fuel: **70,058 GJ**

#### Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny H<sub>t</sub>: 164,9 W/K  
Plocha obalových konstrukcí zóny: 635,0 m<sup>2</sup>

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) ..... U<sub>em,N,20</sub>: 0,35 W/m<sup>2</sup>K

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U<sub>em</sub>: **0,26 W/m<sup>2</sup>K**

#### VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 3 :

Název zóny: sklady 1np  
Vnitřní teplota (zima/léto): 15,0 C / 20,0 C  
Zóna je vytápěna/chlazená: ano / ne  
Regulace otopné soustavy: ano

Měrný tepelný tok větráním H<sub>v</sub>: 108,915 W/K  
Měrný tok prostupem do exteriéru H<sub>d</sub> a celkový měrný tok prostupem tep. vazbami H<sub>tb</sub>: 94,299 W/K  
Ustálený měrný tok zeminou H<sub>g</sub>: 48,484 W/K  
Měrný tok prostupem nevytápěnými prostory H<sub>u</sub>: ---  
Měrný tok Trombeho stěnami H<sub>tw</sub>: ---

Měrný tok větranými stěnami H,vw: ---  
Měrný tok prvky s transparentní izolací H,ti: ---  
Přídavný měrný tok podlahovým vytápěním dHt: ---  
**Výsledný měrný tok H: 251,698 W/K**

**Výsledný měrný tok do zóny č.1 H,31:** ---  
**Výsledný měrný tok do zóny č.2 H,32:** ---  
**Výsledný měrný tok do zóny č.4 H,34:** ---

#### Potřeba tepla na vytápění po měsících:

Měsíc	Q,H,ht[GJ]	Q,int[GJ]	Q,sol[GJ]	Q,gn [GJ]	Eta,H [-]	fH [%]	Q,H,nd[GJ]
1	10,644	0,517	0,150	0,667	1,000	100,0	9,977
2	8,726	0,417	0,314	0,732	1,000	100,0	7,995
3	7,408	0,419	0,520	0,939	1,000	100,0	6,468
4	4,429	0,368	0,723	1,092	0,999	100,0	3,338
5	1,629	0,350	0,997	1,347	0,852	50,0	0,481
6	---	---	---	---	---	0,0	---
7	---	---	---	---	---	0,0	---
8	---	---	---	---	---	0,0	---
9	1,409	0,372	0,550	0,923	0,905	50,0	0,574
10	4,114	0,417	0,381	0,799	1,000	100,0	3,315
11	6,889	0,445	0,147	0,592	1,000	100,0	6,297
12	9,546	0,513	0,078	0,591	1,000	100,0	8,955

Vysvětlivky: Q,H,ht je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q,int jsou vnitřní tepelné zisky; Q,sol jsou solární tepelné zisky; Q,gn jsou celkové tepelné zisky; Eta,H je stupeň využitelnosti tepelných zisků; fH je část měsíce, v níž musí být zóna s regulovaným vytápěním vytápěna, a Q,H,nd je potřeba tepla na vytápění.

**Potřeba tepla na vytápění za rok Q,H,nd: 47,400 GJ**

#### Energie dodaná do zóny po měsících:

Měsíc	Q,f,H[GJ]	Q,f,C[GJ]	Q,f,RH[GJ]	Q,f,F[GJ]	Q,f,W[GJ]	Q,f,L[GJ]	Q,f,A[GJ]	Q,fuel[GJ]
1	14,653	---	---	0,596	---	0,388	0,241	15,878
2	11,742	---	---	0,538	---	0,288	0,218	12,786
3	9,500	---	---	0,596	---	0,265	0,241	10,603
4	4,903	---	---	0,577	---	0,210	0,234	5,923
5	0,707	---	---	0,596	---	0,179	0,241	1,723
6	---	---	---	0,577	---	0,161	0,234	0,971
7	---	---	---	0,596	---	0,166	0,241	1,003
8	---	---	---	0,596	---	0,179	0,241	1,016
9	0,843	---	---	0,577	---	0,215	0,234	1,868
10	4,870	---	---	0,596	---	0,263	0,241	5,970
11	9,249	---	---	0,577	---	0,306	0,234	10,366
12	13,152	---	---	0,596	---	0,383	0,241	14,372

Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (popř. i na spotřebiče); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.) a Q,fuel je celková dodaná energie. Všechny hodnoty zohledňují vlivy účinností technických systémů.

**Celková roční dodaná energie Q,fuel: 82,479 GJ**

#### Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 142,8 W/K  
Plocha obalových konstrukcí zóny: 572,8 m<sup>2</sup>

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) ..... Uem,N,20: 0,29 W/m<sup>2</sup>K

**Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U,em: 0,25 W/m<sup>2</sup>K**

### VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 4 :

Název zóny: sklady 2np  
Vnitřní teplota (zima/léto): 15,0 C / 20,0 C  
Zóna je vytápěna/chlazená: ano / ne  
Regulace otopné soustavy: ano

Měrný tepelný tok větráním Hv: 109,484 W/K

Měrný tok prostupem do exteriéru  $H_d$  a celkový  
měrný tok prostupem tep. vazbami  $H_{tb}$ : 139,697 W/K  
Ustálený měrný tok zeminou  $H_g$ : ---  
Měrný tok prostupem nevytápěnými prostory  $H_u$ : ---  
Měrný tok Trombeho stěnami  $H_{tw}$ : ---  
Měrný tok větranými stěnami  $H_{vw}$ : ---  
Měrný tok prvky s transparentní izolací  $H_{ti}$ : ---  
Přídavný měrný tok podlahovým vytápěním  $dH_t$ : ---  
**Výsledný měrný tok  $H$ :** 249,180 W/K

**Výsledný měrný tok do zóny č.1  $H_{41}$ :** ---  
**Výsledný měrný tok do zóny č.2  $H_{42}$ :** ---  
**Výsledný měrný tok do zóny č.3  $H_{43}$ :** ---

#### Potřeba tepla na vytápění po měsících:

Měsíc	Q,H,ht[GJ]	Q,int[GJ]	Q,sol[GJ]	Q,gn [GJ]	Eta,H [-]	fH [%]	Q,H,nd[GJ]
1	11,546	0,527	0,387	0,914	1,000	100,0	10,632
2	9,404	0,425	0,870	1,295	1,000	100,0	8,109
3	7,809	0,427	1,563	1,990	0,999	100,0	5,820
4	4,392	0,375	2,305	2,680	0,963	73,1	1,812
5	1,135	0,356	3,267	3,623	0,313	0,0	---
6	---	---	---	---	---	0,0	---
7	---	---	---	---	---	0,0	---
8	---	---	---	---	---	0,0	---
9	0,904	0,379	1,709	2,088	0,433	0,0	---
10	4,004	0,425	1,103	1,528	0,994	92,7	2,486
11	7,234	0,454	0,394	0,847	1,000	100,0	6,387
12	10,278	0,523	0,189	0,712	1,000	100,0	9,566

Vysvětlivky: Q,H,ht je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q,int jsou vnitřní tepelné zisky; Q,sol jsou solární  
tepelné zisky; Q,gn jsou celkové tepelné zisky; Eta,H je stupeň využitelnosti tepelných zisků; fH je část  
měsíce, v níž musí být zóna s regulovaným vytápěním vytápěna, a Q,H,nd je potřeba tepla na vytápění.

**Potřeba tepla na vytápění za rok  $Q_{H,nd}$ :** 44,812 GJ

#### Energie dodaná do zóny po měsících:

Měsíc	Q,f,H[GJ]	Q,f,C[GJ]	Q,f,RH[GJ]	Q,f,F[GJ]	Q,f,W[GJ]	Q,f,L[GJ]	Q,f,A[GJ]	Q,fuel[GJ]
1	15,616	---	---	0,596	---	0,395	0,241	16,849
2	11,910	---	---	0,538	---	0,294	0,218	12,960
3	8,548	---	---	0,596	---	0,270	0,241	9,656
4	2,662	---	---	0,577	---	0,214	0,234	3,686
5	---	---	---	0,596	---	0,182	0,241	1,019
6	---	---	---	0,577	---	0,164	0,234	0,974
7	---	---	---	0,596	---	0,169	0,241	1,006
8	---	---	---	0,596	---	0,182	0,241	1,019
9	---	---	---	0,577	---	0,219	0,234	1,029
10	3,651	---	---	0,596	---	0,268	0,241	4,756
11	9,380	---	---	0,577	---	0,312	0,234	10,503
12	14,050	---	---	0,596	---	0,390	0,241	15,278

Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je  
vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání;  
Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení  
(popř. i na spotřebiče); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.) a Q,fuel je celková dodaná energie.  
Všechny hodnoty zohledňují vlivy účinností technických systémů.

**Celková roční dodaná energie  $Q_{fuel}$ :** 78,734 GJ

#### Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny  $H_t$ : 139,7 W/K  
Plocha obalových konstrukcí zóny: 577,3 m<sup>2</sup>

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla  
podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) .....  $U_{em,N,20}$ : 0,33 W/m<sup>2</sup>K

**Průměrný součinitel prostupu tepla zóny  $U_{em}$ :** 0,24 W/m<sup>2</sup>K

**PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO CELOU BUDOVU :**



Faktor tvaru budovy A/V: 0,44 m2/m3

### Rozložení měrných tepelných toků

Zóna	Položka	Plocha [m2]	Měrný tok [W/K]	Procento [%]
1	Celkový měrný tok H:	---	323,259	100,00 %
z toho:	Měrný tok výměnou vzduchu Hv:	---	110,596	34,21 %
	Měrný (ustálený) tok zeminou Hg:	---	68,114	21,07 %
	Měrný tok přes nevytápěné prostory Hu:	---	---	0,00 %
	Měrný tok tepelnými vazbami H,tb:	---	40,330	12,48 %
	Měrný tok do ext. plošnými kcemí Hd,c:	---	104,219	32,24 %
rozložení měrných toků po konstrukcích:				
	Obvodová stěna:	304,0	60,791	18,81 %
	Střecha:	---	---	0,00 %
	Podlaha:	463,0	68,114	21,07 %
	Otvorová výplň:	39,7	43,428	13,43 %
2	Celkový měrný tok H:	---	273,838	100,00 %
z toho:	Měrný tok výměnou vzduchu Hv:	---	108,951	39,79 %
	Měrný (ustálený) tok zeminou Hg:	---	---	0,00 %
	Měrný tok přes nevytápěné prostory Hu:	---	---	0,00 %
	Měrný tok tepelnými vazbami H,tb:	---	31,750	11,59 %
	Měrný tok do ext. plošnými kcemí Hd,c:	---	133,137	48,62 %
rozložení měrných toků po konstrukcích:				
	Obvodová stěna:	226,8	45,352	16,56 %
	Střecha:	371,2	48,260	17,62 %
	Podlaha:	---	---	0,00 %
	Otvorová výplň:	37,0	39,525	14,43 %
3	Celkový měrný tok H:	---	251,698	100,00 %
z toho:	Měrný tok výměnou vzduchu Hv:	---	108,915	43,27 %
	Měrný (ustálený) tok zeminou Hg:	---	48,484	19,26 %
	Měrný tok přes nevytápěné prostory Hu:	---	---	0,00 %
	Měrný tok tepelnými vazbami H,tb:	---	28,641	11,38 %
	Měrný tok do ext. plošnými kcemí Hd,c:	---	65,658	26,09 %
rozložení měrných toků po konstrukcích:				
	Obvodová stěna:	212,7	42,543	16,90 %
	Střecha:	---	---	0,00 %
	Podlaha:	339,7	48,484	19,26 %
	Otvorová výplň:	20,4	23,115	9,18 %
4	Celkový měrný tok H:	---	249,180	100,00 %
z toho:	Měrný tok výměnou vzduchu Hv:	---	109,484	43,94 %
	Měrný (ustálený) tok zeminou Hg:	---	---	0,00 %
	Měrný tok přes nevytápěné prostory Hu:	---	---	0,00 %
	Měrný tok tepelnými vazbami H,tb:	---	28,863	11,58 %
	Měrný tok do ext. plošnými kcemí Hd,c:	---	110,834	44,48 %
rozložení měrných toků po konstrukcích:				
	Obvodová stěna:	201,8	40,350	16,19 %
	Střecha:	355,3	46,184	18,53 %
	Podlaha:	---	---	0,00 %
	Otvorová výplň:	20,3	24,300	9,75 %

### Měrný tok budovou a parametry podle starších předpisů

Součet celkových měrných tepelných toků jednotlivými zónami Hc:	1097,975 W/K
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	5915,6 m3
Tepelná charakteristika budovy podle ČSN 730540 (1994):	0,19 W/m3K
Spotřeba tepla na vytápění podle STN 730540, Zmena 5 (1997):	13,6 kWh/(m3.a)

Poznámka: Orientační tepelnou ztrátu budovy lze získat vynásobením součtu měrných toků jednotlivých zón Hc působícím teplotním rozdílem mezi interiérem a exteriérem.

### Průměrný součinitel prostupu tepla budovy



Měrný tepelný tok prostupem obálkou budovy Ht:	660,0 W/K
Plocha obalových konstrukcí budovy:	2591,7 m <sup>2</sup>
Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) ..... Uem,N,20:	0,32 W/m <sup>2</sup> K
<b>Průměrný součinitel prostupu tepla budovy U<sub>em</sub>:</b>	<b>0,25 W/m<sup>2</sup>K</b>

#### Potřeba tepla na vytápění budovy

Měsíc	Q,H,ht[GJ]	Q,int[GJ]	Q,sol[GJ]	Q,gn [GJ]	Eta,H [-]	fH [%]	Q,H,nd[GJ]
1	56,440	30,766	3,731	34,497	0,850	100,0	27,116
2	46,815	27,181	6,490	33,671	0,796	92,9	19,997
3	41,258	29,570	9,909	39,480	0,734	50,0	12,288
4	27,072	28,158	12,617	40,775	0,538	43,3	5,150
5	14,149	28,723	16,399	45,122	0,303	12,5	0,481
6	6,621	27,676	16,231	43,907	0,151	0,0	---
7	4,789	28,599	16,986	45,585	0,105	0,0	---
8	5,522	28,723	15,311	44,034	0,125	0,0	---
9	12,905	28,207	10,331	38,538	0,320	12,5	0,574
10	25,806	29,545	8,248	37,793	0,529	48,2	5,801
11	38,616	29,099	3,909	33,007	0,720	60,5	14,859
12	51,289	30,716	2,527	33,243	0,827	100,0	23,792

Vysvětlivky: Q,H,ht je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q,int jsou vnitřní tepelné zisky; Q,sol jsou solární tepelné zisky; Q,gn jsou celkové tepelné zisky; Eta,H je stupeň využitelnosti tepelných zisků; fH je část měsíce, v níž musí být zóna s regulovaným vytápěním vytápěna, a Q,H,nd je potřeba tepla na vytápění.

**Potřeba tepla na vytápění za rok Q,H,nd: 110,059 GJ 30,572 MWh**

Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 5915,6 m<sup>3</sup>

Celková energeticky vztahná podlah. plocha budovy: 1528,9 m<sup>2</sup>

Měrná potřeba tepla na vytápění budovy (na 1 m<sup>3</sup>): 5,2 kWh/(m<sup>3</sup>.a)

**Měrná potřeba tepla na vytápění budovy: 20 kWh/(m<sup>2</sup>.a)**

Hodnota byla stanovena pro počet denostupňů D = 3365.

Měrná potřeba tepla na vytápění pro 3422 denostupňů

při daném způsobu větrání a vnitřních ziscích: 25 kWh/(m<sup>2</sup>.a)

**Poznámka: Měrná potřeba tepla je stanovena bez vlivu účinností systémů výroby, distribuce a emise tepla.**

#### Celková energie dodaná do budovy

Měsíc	Q,f,H[GJ]	Q,f,C[GJ]	Q,f,RH[GJ]	Q,f,F[GJ]	Q,f,W[GJ]	Q,f,L[GJ]	Q,f,A[GJ]	Q,fuel[GJ]
1	39,702	---	9,285	2,400	2,931	4,733	1,667	60,718
2	29,296	---	6,473	2,168	2,931	3,516	1,415	45,799
3	18,049	---	3,575	2,400	2,931	3,239	0,965	31,158
4	7,565	---	---	2,323	2,931	2,562	0,934	16,314
5	0,707	---	---	2,400	2,931	2,180	0,965	9,183
6	---	---	---	2,323	2,931	1,959	0,934	8,146
7	---	---	---	2,400	2,931	2,024	0,965	8,320
8	---	---	---	2,400	2,931	2,180	0,965	8,476
9	0,843	---	---	2,323	2,931	2,622	0,934	9,653
10	8,520	---	---	2,400	2,931	3,208	0,965	18,024
11	21,782	---	2,978	2,323	2,931	3,737	1,077	34,828
12	34,844	---	6,901	2,400	2,931	4,671	1,667	53,413

Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (popř. i na spotřebiče); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.) a Q,fuel je celková dodaná energie. Všechny hodnoty zohledňují vlivy účinností technických systémů.

#### Dodané energie:

Vyp.spotřeba energie na vytápění za rok Q,fuel,H: 161,308 GJ 44,808 MWh 29 kWh/m<sup>2</sup>

Pomocná energie na vytápění Q,aux,H: 2,102 GJ 0,584 MWh 0 kWh/m<sup>2</sup>

**Dodaná energie na vytápění za rok EP,H: 163,410 GJ 45,392 MWh 30 kWh/m<sup>2</sup>**

Vyp.spotřeba energie na chlazení za rok Q,fuel,C: --- --- ---

Pomocná energie na chlazení Q,aux,C: --- --- ---

**Dodaná energie na chlazení za rok EP,C: --- --- ---**

Vyp.spotřeba energie na úpravu vlhkosti Q,fuel,RH: 29,212 GJ 8,114 MWh 5 kWh/m<sup>2</sup>

Pomocná energie na úpravu vlhkosti Q,aux,RH: --- --- ---

**Dodaná energie na úpravu vlhkosti EP,RH: 29,212 GJ 8,114 MWh 5 kWh/m<sup>2</sup>**

Vyp.spotřeba energie na nucené větrání Q,fuel,F:	28,258 GJ	7,849 MWh	5 kWh/m2
Pomocná energie na nucené větrání Q,aux,F:	11,353 GJ	3,154 MWh	2 kWh/m2
<b>Dodaná energie na nuc.větrání za rok EP,F:</b>	<b>39,611 GJ</b>	<b>11,003 MWh</b>	<b>7 kWh/m2</b>
Vyp.spotřeba energie na přípravu TV Q,fuel,W:	35,168 GJ	9,769 MWh	6 kWh/m2
Pomocná energie na přípravu teplé vody Q,aux,W:	---	---	---
<b>Dodaná energie na přípravu TV za rok EP,W:</b>	<b>35,168 GJ</b>	<b>9,769 MWh</b>	<b>6 kWh/m2</b>
Vyp.spotřeba energie na osvětlení a spotř. Q,fuel,L:	36,630 GJ	10,175 MWh	7 kWh/m2
<b>Dodaná energie na osvětlení za rok EP,L:</b>	<b>36,630 GJ</b>	<b>10,175 MWh</b>	<b>7 kWh/m2</b>
<b>Celková roční dodaná energie Q,fuel=EP:</b>	<b>304,031 GJ</b>	<b>84,453 MWh</b>	<b>55 kWh/m2</b>

### Měrná dodaná energie budovy

**Celková roční dodaná energie:** **84,453 MWh**

Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 5915,6 m3

Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy: 1528,9 m2

Měrná dodaná energie EP,V: 14,3 kWh/(m3.a)

**Měrná dodaná energie budovy EP,A: 55 kWh/(m2.a)**

Poznámka: Měrná dodaná energie zahrnuje veškerou dodanou energii včetně vlivů účinností tech. systémů.

### Rozdělení dodané energie podle energonositelů, primární energie a emise CO2

Energo- nositel	Faktory transformace			Vytápění				Teplá voda			
				----- MWh/a -----		t/a		----- MWh/a -----		t/a	
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2
elektřina ze sítě	3,0	3,2	0,2930	---	---	---	---	---	---	---	---
zemní plyn	1,1	1,1	0,2770	44,8	49,3	49,3	12,4	9,8	10,7	10,7	2,7
<b>SOUČET</b>				<b>44,8</b>	<b>49,3</b>	<b>49,3</b>	<b>12,4</b>	<b>9,8</b>	<b>10,7</b>	<b>10,7</b>	<b>2,7</b>

Energo- nositel	Faktory transformace			Osvětlení				Pom.energie			
				----- MWh/a -----		t/a		----- MWh/a -----		t/a	
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2
elektřina ze sítě	3,0	3,2	0,2930	10,2	30,5	32,6	3,0	3,7	11,2	12,0	1,1
zemní plyn	1,1	1,1	0,2770	---	---	---	---	---	---	---	---
<b>SOUČET</b>				<b>10,2</b>	<b>30,5</b>	<b>32,6</b>	<b>3,0</b>	<b>3,7</b>	<b>11,2</b>	<b>12,0</b>	<b>1,1</b>

Energo- nositel	Faktory transformace			Nuc.větrání				Chlazení			
				----- MWh/a -----		t/a		----- MWh/a -----		t/a	
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2
elektřina ze sítě	3,0	3,2	0,2930	7,8	23,5	25,1	2,3	---	---	---	---
zemní plyn	1,1	1,1	0,2770	---	---	---	---	---	---	---	---
<b>SOUČET</b>				<b>7,8</b>	<b>23,5</b>	<b>25,1</b>	<b>2,3</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>

Energo- nositel	Faktory transformace			Úprava RH				Export elektřiny		
				----- MWh/a -----		t/a		----- MWh/a -----		
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,el	Q,pN	Q,pC
elektřina ze sítě	3,0	3,2	0,2930	8,1	24,3	26,0	2,4	---	---	---
zemní plyn	1,1	1,1	0,2770	---	---	---	---	---	---	---
<b>SOUČET</b>				<b>8,1</b>	<b>24,3</b>	<b>26,0</b>	<b>2,4</b>			

Vysvětlivky: f,pN je faktor neobnovitelné primární energie v kWh/kWh; f,pC je faktor celkové primární energie v kWh/kWh; f,CO2 je součinitel emisí CO2 v kg/kWh; Q,f je vypočtená spotřeba energie dodávaná na daný účel příslušným energonositelem v MWh/rok; Q,el je produkce elektřiny v MWh/rok; Q,pN je neobnovitelná primární energie a Q,pC je celková primární energie použitá na daný účel příslušným energonositelem v MWh/rok a CO2 jsou s tím spojené emise CO2 v t/rok.

Součty pro jednotlivé energonositele:	Q,f [MWh/a]	Q,pN [MWh/a]	Q,pC [MWh/a]	CO2 [t/a]
elektřina ze sítě	29,876	89,629	95,604	8,754
zemní plyn	54,577	60,034	60,034	15,118
<b>SOUČET</b>	<b>84,453</b>	<b>149,664</b>	<b>155,639</b>	<b>23,872</b>

Vysvětlivky: Q,f je energie dodaná do budovy příslušným energonositelem v MWh/rok; Q,pN je neobnovitelná primární energie a Q,pC je celková primární energie použitá příslušným energonositelem v MWh/rok a CO2 jsou s tím spojené emise CO2 v t/rok.

### Měrná primární energie a emise CO2 budovy

Emise CO2 za rok: 23,872 t

Celková primární energie za rok:	155,639 MWh	560,300 GJ
<b>Neobnovitelná primární energie za rok:</b>	<b>149,664 MWh</b>	<b>538,789 GJ</b>
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	5 915,6 m <sup>3</sup>	
Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy:	1 528,9 m <sup>2</sup>	
Měrné emise CO <sub>2</sub> za rok (na 1 m <sup>3</sup> ):	4,0 kg/(m <sup>3</sup> .a)	
Měrná celková primární energie E <sub>pC,V</sub> :	26,3 kWh/(m <sup>3</sup> .a)	
Měrná neobnovitelná primární energie E <sub>pN,V</sub> :	25,3 kWh/(m <sup>3</sup> .a)	
Měrné emise CO <sub>2</sub> za rok (na 1 m <sup>2</sup> ):	16 kg/(m <sup>2</sup> .a)	
<b>Měrná celková primární energie E<sub>pC,A</sub>:</b>	<b>102 kWh/(m<sup>2</sup>.a)</b>	
<b><u>Měrná neobnovitelná primární energie E<sub>pN,A</sub>:</u></b>	<b><u>98 kWh/(m<sup>2</sup>.a)</u></b>	

STOP, Energie 2013

## **VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ POSOUZENÍ PODLE KRITÉRIÍ VYHLÁŠKY MPO ČR č. 78/2013 Sb.**

Název úlohy:

Nákupní středisko

**Rekapitulace vstupních dat:**

Celková roční dodaná energie:	84,453 MWh
Neobnovitelná primární energie:	149,664 MWh
Celková energeticky vztažná plocha:	1528,9 m <sup>2</sup>
Druh budovy (podle 1. zóny):	jiná než RD a BD
Typ hodnocení (podle 1. zóny):	nová budova

Podrobný výpis vstupních dat popisujících okrajové podmínky a obalové konstrukce je uveden v protokolu o výpočtu programu Energie.

**Požadavek na průměrný součinitel prostupu tepla (§6)**

**Požadavek:**

ref. prům. souč. prostupu tepla $U_{em,R}$ =	0,30 W/m <sup>2</sup> K
pro zatřídění do klasif. třídy se použije	0,30 W/m <sup>2</sup> K

**Výsledky výpočtu:**

průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em}$ =	0,25 W/m <sup>2</sup> K
---	-------------------------

**$U_{em} < U_{em,R}$  ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Klasifikační třída:	<b>C (úsporná)</b>
---------------------	--------------------

**Požadavek na celkovou dodanou energii (§6)**

**Požadavek:**

ref. měrná dodaná energie $EP_{A,R}$ :	145 kWh/(m <sup>2</sup> .a)
pro zatřídění do klasif. třídy se použije	145 kWh/(m <sup>2</sup> .a)

**Výsledky výpočtu:**

měrná dodaná energie $EP_A$ :	55 kWh/(m <sup>2</sup> .a)
-------------------------------	----------------------------

**$EP_A < EP_{A,R}$  ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Klasifikační třída:	<b>A (mimořádně úsporná)</b>
---------------------	------------------------------

**Požadavek na neobnovitelnou primární energii (§6)**

**Požadavek:**

ref. měrná neob. prim. energie $E_{pN,A,R}$ :	361 kWh/(m <sup>2</sup> .a)
pro zatřídění do klasif. třídy se použije	361 kWh/(m <sup>2</sup> .a)

**Výsledky výpočtu:**

měrná neob. prim. energie $E_{pN,A}$ :	98 kWh/(m <sup>2</sup> .a)
--	----------------------------

**$E_{pN,A} < E_{pN,A,R}$  ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Klasifikační třída:	<b>A (mimořádně úsporná)</b>
---------------------	------------------------------

**Informativní přehled klasifikačních tříd pro dílčí dodané energie:**

Vytápění:	C (úsporná)
Nucené větrání:	B (velmi úsporná)
Úprava vlhkosti vzduchu:	B (velmi úsporná)
Příprava teplé vody:	C (úsporná)
Osvětlení:	A (mimořádně úsporná)

**Vysoká škola báňská-Technická univerzita Ostrava**  
**Fakulta stavební**  
**Katedra prostředí staveb a TZB**

**Příloha č. 8**  
**Energetický štítek obálky budovy**

Student:  
Vedoucí diplomové práce:

Bc. Jiří Pinc  
Ing. Zdeněk Galda, Ph.D.

Ostrava 2013

# Protokol k energetickému štítku obálky budovy

## Identifikační údaje

Druh stavby Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ) Katastrální území a katastrální číslo Provozovatel, popř. budoucí provozovatel	Nákupní středisko Ústí nad Labem, Ladova 3325/2a, 400 11 Ústí nad Labem, č.kat. 4949/832
Vlastník nebo společenství vlastníků, popř. stavebník Adresa Telefon / E-mail	/

## Charakteristika budovy

Objem budovy <b>V</b> - vnější objem vytápěné zóny budovy, nezahrnuje lodžie, římsy, atiky a základy	5 915,6 m <sup>3</sup>
Celková plocha <b>A</b> - součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí ohraničujících objem budovy	2 591,7 m <sup>2</sup>
Objemový faktor tvaru budovy <b>A / V</b>	0,44 m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup>
Typ budovy	ostatní
Převažující vnitřní teplota v otopném období $\theta_m$	20 °C
Venkovní návrhová teplota v zimním období $\theta_e$	-15 °C

## Charakteristika energeticky významných údajů ochlazovaných konstrukcí

Ochlazovaná konstrukce	Plocha $A_i$ [m <sup>2</sup> ]	Součinitel (činitel) prostupu tepla $U_i$ ( $\sum \psi_{k,i} + \sum \chi_{j,i}$ ) [W/(m <sup>2</sup> ·K)]	Požadovaný (doporučený) součinitel prostupu tepla $U_N$ ( $U_{rec}$ ) [W/(m <sup>2</sup> ·K)]	Činitel teplotní redukce $b_i$ [-]	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla $H_{Ti} = A_i \cdot U_i \cdot b_i$ [W/K]
Obvodová stěna	945,2	0,20	0,30 ( )	1,00	189,0
Střecha	726,5	0,13	0,24 ( )	1,00	94,4
Podlaha	802,7	0,30	0,45 ( )	0,48	115,6
Otvorová výplň	117,3	1,11	1,50 ( )	1,00	130,2
Tepelné vazby			( )		129,6
			( )		
			( )		
			( )		
			( )		
			( )		
			( )		
			( )		
			( )		
			( )		
			( )		

(pokračování)

(pokračování)

		( )		
		( )		
		( )		
		( )		
		( )		
		( )		
		( )		
		( )		
		( )		
		( )		
		( )		
		( )		
		( )		
		( )		
		( )		
		( )		
		( )		
		( )		
		( )		
		( )		
		( )		
		( )		
		( )		
		( )		
		( )		
		( )		
		( )		
		( )		
		( )		
		( )		
		( )		
		( )		
		( )		
		( )		
		( )		
		( )		
		( )		
		( )		
		( )		
		( )		
		( )		
		( )		
		( )		
Celkem	2 591,7			658,8

Konstrukce splňují požadavky na součinitele prostupu tepla podle ČSN 73 0540-2.

**Stanovení prostupu tepla obálky budovy**

Měrná ztráta prostupem tepla $H_T$	W/K	658,8
<b>Průměrný součinitel prostupu tepla <math>U_{em} = H_T / A</math></b>	<b>W/(m<sup>2</sup>·K)</b>	<b>0,25</b>
Výchozí požadavek na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 pro rozmezí $\theta_{im}$ od 18 do 22 °C $U_{em,N,20}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	0,32
Doporučený součinitel prostupu tepla $U_{em,rec}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	0,24
<b>Požadovaný součinitel prostupu tepla <math>U_{em,N}</math></b>	<b>W/(m<sup>2</sup>·K)</b>	<b>0,32</b>

Požadavek na stavebně energetickou vlastnost budovy je splněn.

**Klasifikační třídy prostupu tepla obálky hodnocené budovy**

Hranice klasifikačních tříd	Veličina	Jednotka	Hodnota
A – B	$0,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	<b>0,16</b>
B – C	$0,75 \cdot U_{em,N}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	<b>0,24</b>
C – D	$U_{em,N}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	<b>0,32</b>
D – E	$1,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	<b>0,48</b>
E – F	$2,0 \cdot U_{em,N}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	<b>0,64</b>
F – G	$2,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	<b>0,80</b>

Klasifikace: C - vyhovující

Datum vystavení energetického štítku obálky budovy: 24.11.2013

Zpracovatel energetického štítku obálky budovy: Bc. Jiří Pinc

IČ:

Zpracoval:

Podpis: .....

Tento protokol a stavebně energetický štítek obálky budovy odpovídá směrnici evropského parlamentu a rady č. 2002/91/ES a prEN 15217. Byl vypracován v souladu s ČSN 73 0540-2 a podle projektové dokumentace stavby dodané objednatelem.



# ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY

(Typ budovy, místní označení) (Adresa budovy)				Hodnocení obálky budovy		
Celková podlahová plocha $A_c = 1\,528,9\text{ m}^2$				stávající	doporučení	
<div><div>CI</div><div>Velmi úsporná</div><div><div><div>A</div><div>B</div><div>C</div><div>D</div><div>E</div><div>F</div><div>G</div></div><div>0,5</div><div>0,75</div><div>1,0</div><div>1,5</div><div>2,0</div><div>2,5</div><div>Mimořádně ne hospodárná</div></div></div> <div><div>0,78</div></div>						
KLASIFIKACE						
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy $U_{em}$ ve $W/(m^2 \cdot K)$ <div><math>U_{em} = H_T / A</math></div>				0,25		
Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla obálky budovy podle ČSN 73 0540-2 $U_{em,N}$ ve $W/(m^2 \cdot K)$				0,32	0,32	
Klasifikační ukazatele $CI$ a jim odpovídající hodnoty $U_{em}$						
$CI$	0,50	0,75	1,00	1,50	2,00	2,50
$U_{em}$	0,16	0,24	0,32	0,48	0,64	0,80
Platnost štítku do:			Datum vystavení štítku: 24.11.2013			
Štítek vypracoval(a):	Bc. Jiří Pinc Student					

**Vysoká škola báňská-Technická univerzita Ostrava**  
**Fakulta stavební**  
**Katedra prostředí staveb a TZB**

**Příloha č. 9**  
**Průkaz energetické náročnosti budovy**

Student:  
Vedoucí diplomové práce:

Bc. Jiří Pinc  
Ing. Zdeněk Galda, Ph.D.

Ostrava 2013

# Protokol k průkazu energetické náročnosti budovy

## Účel zpracování průkazu

<input checked="" type="checkbox"/> Nová budova	<input type="checkbox"/> Budova užívaná orgánem veřejné moci
<input type="checkbox"/> Prodej budovy nebo její části	<input type="checkbox"/> Pronájem budovy nebo její části
<input type="checkbox"/> Větší změna dokončené budovy	
<input type="checkbox"/> Jiný účel zpracování:	

## Základní informace o hodnocené budově

Identifikační údaje budovy	
Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ):	Ústí nad Labem Ladova 3325/2a 400 11
Katastrální území:	Ústí nad Labem
Parcelní číslo:	4949/832
Datum uvedení budovy do provozu (nebo předpokládané datum uvedení do provozu):	09/2015
Vlastník nebo stavebník:	
Adresa:	
IČ:	
Tel./e-mail:	

Typ budovy		
<input type="checkbox"/> Rodinný dům	<input type="checkbox"/> Bytový dům	<input type="checkbox"/> Budova pro ubytování a stravování
<input type="checkbox"/> Administrativní budova	<input type="checkbox"/> Budova pro zdravotnictví	<input type="checkbox"/> Budova pro vzdělávání
<input type="checkbox"/> Budova pro sport	<input checked="" type="checkbox"/> Budova pro obchodní účely	<input type="checkbox"/> Budova pro kulturu
<input type="checkbox"/> Jiné druhy budovy:		

Geometrické charakteristiky budovy		
Parametr	jednotky	hodnota
Objem budovy V (objem částí budovy s upravovaným vnitřním prostředím vymezený vnějšími povrchy konstrukcí obálky budovy)	[m <sup>3</sup> ]	5 915,6
Celková plocha obálky budovy A (součet vnějších ploch konstrukcí ohraničujících objem budovy V)	[m <sup>2</sup> ]	2 591,7
Objemový faktor tvaru budovy A/V	[m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup> ]	0,44
Celková energeticky vztažná plocha budovy A <sub>c</sub>	[m <sup>2</sup> ]	1 528,9

Druhy energie (energonositele) užívané v budově	
<input type="checkbox"/> Hnědé uhlí	<input type="checkbox"/> Černé uhlí
<input type="checkbox"/> Topný olej	<input type="checkbox"/> Propan-butan/LPG
<input type="checkbox"/> Kusové dřevo, dřevní štěpka	<input type="checkbox"/> Dřevěné peletky
<input checked="" type="checkbox"/> Zemní plyn	<input checked="" type="checkbox"/> Elektřina
<input type="checkbox"/> Soustava zásobování tepelnou energií (dálkové teplo): <u>podíl OZE:</u> <input type="checkbox"/> do 50 % včetně, <input type="checkbox"/> nad 50 do 80 %, <input type="checkbox"/> nad 80 %	
<input type="checkbox"/> Energie okolního prostředí (např. sluneční energie): <u>účel:</u> <input type="checkbox"/> na vytápění, <input type="checkbox"/> pro přípravu teplé vody, <input type="checkbox"/> na výrobu elektrické energie	
<input type="checkbox"/> Jiná paliva nebo jiný typ zásobování:	

Druhy energie dodávané mimo budovu		
<input type="checkbox"/> Elektřina	<input type="checkbox"/> Teplo	<input checked="" type="checkbox"/> Žádné

### **A) stavební prvky a konstrukce**

[illegible]

(pokračování)

<b>Konstrukce obálky budovy</b>	Plocha	Součinitel prostupu tepla			Čítnel tepl. redukce	Měrná ztrátat prostupem tepla
	A <sub>j</sub>	Vypočtená hodnota U <sub>j</sub>	Referenční hodnota U <sub>N,rc,j</sub>	Splněno		H <sub>T,j</sub>
	[m²]	[W/(m².K)]	[W/(m².K)]	[ano/ne]	[-]	[W/K]
Celkem	2 591,4	x	x	x	x	658,8

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

**a.2) požadavky na průměrný součinitel prostupu tepla**

Zóna	Převažující návrhová vnitřní teplota	Objem zóny	Referenční hodnota průměrného součinitele prostupu tepla zóny	Součin
	$\theta_{im,j}$ [°C]	$V_j$ [m <sup>3</sup> ]	$U_{em,R,j}$ [W/(m <sup>2</sup> .K)]	$V_j \cdot U_{em,R,j}$ [W.m/K]
Prodejny 1np	20,0	1 805,0	0,25	451,25
Prodejny 2np	20,0	1 484,0	0,28	415,52
sklady 1np	15,0	1 205,6	0,33	397,85
sklady 2np	15,0	1 421,0	0,38	539,98
<b>Celkem</b>	<b>x</b>	5 915,6	<b>x</b>	1 804,60

Budova	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy		
	Vypočtená hodnota $U_{em}$ ( $U_{em} = H_T/A$ )	Referenční hodnota $U_{em,R}$ ( $U_{em,R} = \Sigma(V_j \cdot U_{em,R,j})/V$ )	Splněno
	[W/(m <sup>2</sup> K)]	[W/(m <sup>2</sup> K)]	[ano/ne]
Budova jako celek	0,25	0,31	ano

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno u nové budovy, budovy s téměř nulovou spotřebou energie a u větší změny dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. a) a písm.b).

Poznámka: <sup>1)</sup> symbol **x** znamená, že není nastaven požadavek na referenční hodnotu,  
<sup>2)</sup> v případě soustavy zásobování tepelnou energií se nevyplňuje



Hodnocená budova/zóna	Typ zdroje	Účinnost výroby energie zdrojem tepla  $\eta_{H,gen}$ nebo $COP_{H,gen}$	Účinnost výroby energie referenčního zdroje tepla  $\eta_{H,gen,rq}$ nebo $COP_{H,gen}$	Požadavek splněn
	[-]	[%]	[%]	[ano/ne]

### b.2.a) chlazení

[illegible]

--	--	--	--	--	--	--	--

**b.2.b) požadavky na účinnost technického systému k chlazení**

Hodnocená budova/zóna	Typ systému chlazení	Chladicí faktor zdroje chladu $EER_{C,gen}$	Chladicí faktor referenčního zdroje chladu $EER_{C,gen}$	Požadavek splněn
	[-]	[-]	[-]	[ano/ne]

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

### **b.3.) větrání**

[illegible]


[illegible]

### **b.5.a) příprava teplé vody (TV)**

[illegible]

[illegible]

Poznámka: <sup>1)</sup> v případě soustavy zásobování tepelnou energií se nevyplňuje

**b.5.b) požadavky na účinnost technického systému k přípravě teplé vody**

Hodnocená budova/zóna	Typ systému k přípravě teplé vody	Účinnost zdroje tepla pro přípravu teplé vody $\eta_{W,gen}$ nebo $COP_{W,gen}$	Účinnost referenčního zdroje tepla pro přípravu teplé vody $\eta_{W,gen, rq}$ nebo $COP_{W,gen}$	Požadavek splněn
	[-]	[%]	[%]	[ano/ne]

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

[illegible]

**a) seznam uvažovaných zón a dílčí dodané energie v budově**

[illegible]

**b) dílčí dodané energie**

ř.			Vytápění		Chlazení		Větrání		Úprava vlhkosti vzduchu		Příprava teplé vody		Osvětlení	
			Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova
(1)	Potřeba energie	[MWh/rok]	26,708	30,572			x	x	6,938	6,938	8,694	8,694	x	x
(2)	Vypočtená spotřeba energie	[MWh/rok]	49,095	44,808			18,315	7,849	11,012	8,114	10,229	9,769	129,526	10,175
(3)	Pomocná energie	[MWh/rok]	0,004	0,584			3,154	3,154						
(4)	Dílčí dodaná energie (ř.4)=(ř.2)+(ř.3)	[MWh/rok]	49,099	45,392			21,469	11,003	11,012	8,114	10,229	9,769	129,526	10,175
(5)	Měrná dílčí dodaná energie na celkovou energeticky vztažnou plochu (ř.4) / m <sup>2</sup>	[kWh/(m <sup>2</sup> .rok)]	32	30			14	7	7	5	7	6	85	7

**c) výrobní energie umístěná v budově, na budově nebo na pomocných objektech**

Typ výroby	Využitelnost vyrobené energie	Vyrobená energie	Faktor celkové primární energie	Faktor neobnov. primární energie	Celková primární energie	Neobnov. primární energie
jednotky		[MWh/rok]	[-]	[-]	[MWh/rok]	[MWh/rok]
Kogenerační jednotka EP <sub>CHP</sub> - teplo	Budova					
	Dodávka mimo budovu					



Kogenerační jednotka EP <sub>CHP</sub> – elektřina	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Fotovoltaické panely EP <sub>PV</sub> – elektřina	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Solární termické systémy Q <sub>H,sc,sys</sub> – teplo	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Jiné	Budova					
	Dodávka mimo budovu					

**d) rozdělení dílčích dodaných energií, celkové primární energie a neobnovitelné primární energie podle energonositelů**

Energonositel	Dílčí vypočtená spotřeba energie / Pomocná energie	Faktor celkové primární energie	Faktor neobnovitelné primární energie	Celková primární energie	Neobnovitelná primární energie
	[MWh/rok]	[-]	[-]	[MWh/rok]	[MWh/rok]
elektřina ze sítě	29,876	3,2	3,0	95,603	89,628
zemní plyn	54,577	1,1	1,1	60,035	60,035
<b>Celkem</b>	84,453	<b>x</b>	<b>x</b>	155,638	149,663

**e) požadavek na celkovou dodanou energii**

(6)	Referenční budova	[MWh/rok]	221,335	Splněno (ano/ne)	ano
(7)	Hodnocená budova		84,453		
(8)	Referenční budova	[kWh/m <sup>2</sup> .rok]	145		
(9)	Hodnocená budova		55		

**f) požadavek na neobnovitelnou primární energii**

(10)	Referenční budova	[MWh/rok]	551,288	Splněno (ano/ne)	ano
(11)	Hodnocená budova		149,663		
(12)	Referenční budova (ř.10 / m <sup>2</sup> )	[kWh/m <sup>2</sup> .rok]	361		
(13)	Hodnocená budova (ř.11 / m <sup>2</sup> )		98		

**g) primární energie hodnocené budovy**

(14)	Celková primární energie	[MWh/rok]	155,638
(15)	Obnovitelná primární energie (ř.14 - ř.11)	[MWh/rok]	5,975
(16)	Využití obnovitelných zdrojů energie z hlediska primární energie (ř.15 / ř.14 x 100)	[%]	3,8

**h) hodnoty pro vytvoření hranic klasifikačních tříd**

Horní hranici třídy C odpovídají hodnoty:	Celková dodaná energie	[MWh/rok]	221,335
	Neobnovitelná primární energie	[MWh/rok]	551,288
	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy	[W/(m <sup>2</sup> .K)]	0,30
	Dílčí dodané energie: vytápění	[MWh/rok]	49,099
	chlazení	[MWh/rok]	
	větrání	[MWh/rok]	21,469
	úprava vlhkosti vzduchu	[MWh/rok]	11,012
	příprava teplé vody	[MWh/rok]	10,229
	osvětlení	[MWh/rok]	129,526

Tabulka h) obsahuje hodnoty, které se použijí pro vytvoření hranic klasifikačních tříd podle přílohy č. 2.

**Analýza technické, ekonomické a ekologické proveditelnosti alternativních systémů dodávek energie u nových budov a u větší změny dokončených budov**

Alternativní systémy	Posouzení proveditelnosti			
	Místní systémy dodávky energie využívající energii z OZE	Kombinovaná výroba elektřiny a tepla	Soustava zásobování tepelnou energii	Tepelné čerpadlo
Technická proveditelnost				
Ekonomická proveditelnost				
Ekologická proveditelnost				
Doporučení k realizaci a zdůvodnění				
Datum vypracování analýzy				
Zpracovatel analýzy				
Energetický posudek	Povinnost vypracovat energetický posudek			
	Energetický posudek je součástí analýzy			
	Datum vypracování energetického posudku			
	Zpracovatel energetického posudku			

## Doporučená technicky a ekonomicky vhodná opatření pro snížení energetické náročnosti budovy

Popis opatření	Předpokládaný průměrný součinitel prostupu tepla	Předpokládaná dodaná energie	Předpokládaná neobnovitelná primární energie	Předpokládaná úspora celkové dodané energie	Předpokládaná úspora neobnovitelné primární energie
	[W/(m <sup>2</sup> .K)]	[MWh/rok]	[MWh/rok]	[MWh/rok]	[MWh/rok]
<u>Stavební prvky a konstrukce budovy:</u>					
		x	x		
<u>Technické systémy budovy:</u>					
vytápění:	x		x		
chlazení:	x		x		
větrání:	x		x		
úprava vlhkosti vzduchu:	x		x		
příprava teplé vody:	x		x		
osvětlení:	x		x		
<u>Obsluha a provoz systémů budovy:</u>					
	x	x	x		
<u>Ostatní – uveďte jaké:</u>					
	x	x	x		
<b>Celkem</b>	x				

Opatření	Posouzení vhodnosti opatření			
	Stavební prvky a konstrukce budovy	Technické systémy budovy	Obsluha a provoz systémů budovy	Ostatní - uveďte jaké:
Technická vhodnost				
Funkční vhodnost				
Ekonomická vhodnost				
Doporučení k realizaci a zdůvodnění				
Datum vypracování doporučených opatření				
Zpracovatel analýzy				
Energetický posudek	Energetický posudek je součástí analýzy			
	Datum vypracování energetického posudku			
	Zpracovatel energetického posudku			

**Závěrečné hodnocení energetického specialisty**

<b>Nová budova nebo budova s téměř nulovou spotřebou energie</b>	
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 1	Ano
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	A
<b>Větší změna dokončené budovy nebo jiná změna dokončené budovy</b>	
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. a)	
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. b)	
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. c)	
• Plnění požadavků na energetickou náročnost budovy se nevyžaduje	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	
<b>Budova užívaná orgánem veřejné moci</b>	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	
<b>Prodej nebo pronájem budovy nebo její části</b>	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	
<b>Jiný účel zpracování průkazu</b>	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	

**Identifikační údaje energetického specialisty, který zpracoval průkaz**

Jméno a příjmení	Bc. Jiří Pinc
Číslo oprávnění MPO	
Podpis energetického specialisty	

**Datum vypracování průkazu**

Datum vypracování průkazu	24.11.2013
---------------------------	------------

# PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

vydaný podle zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, a vyhlášky č. 78/2013 Sb., o energetické náročnosti budov

**Ulice, číslo:** Ladova 3325/2a  
**PSČ, místo:** 400 11, Ústí nad Labem  
**Typ budovy:** Nákupní středisko  
**Plocha obálky budovy:** 2 591,7 m<sup>2</sup>  
**Objemový faktor tvaru A/V:** 0,44 m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>  
**Energeticky vztažná plocha:** 1 528,9 m<sup>2</sup>

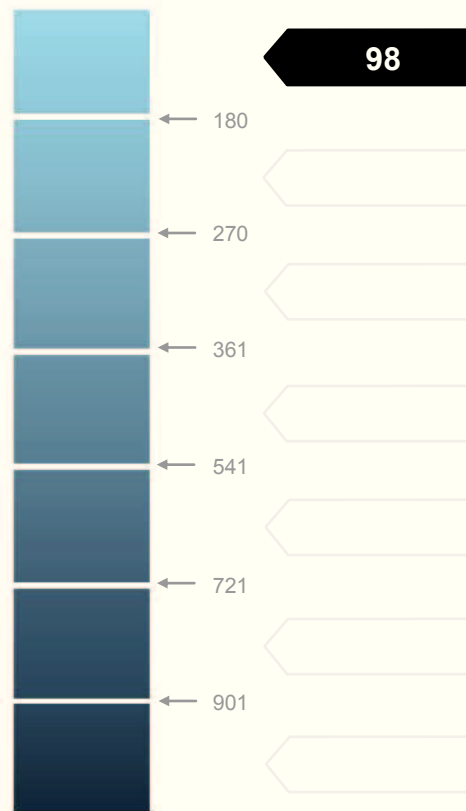
Klikněte  
pro načtení  
fotografie

## ENERGETICKÁ NÁROČNOST BUDOVY

**Celková dodaná energie**  
(Energie na vstupu do budovy)

**Neobnovitelná primární energie**  
(Vliv provozu budovy na životní prostředí)

**Měrné hodnoty** kWh/(m<sup>2</sup>·rok)



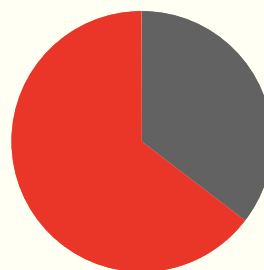
**Hodnoty pro celou budovu**  
MWh/rok

**84,453**

**149,663**

## DOPORUČENÁ OPATŘENÍ

Opatření pro	Stanovena	Popis opatření je v protokolu průkazu a vyhodnocení jejich dopadu na energetickou náročnost je znázorněno šipkou <b>Doporučení</b>
Vnější stěny:	<input type="checkbox"/>	
Okna a dveře:	<input type="checkbox"/>	
Střechu:	<input type="checkbox"/>	
Podlahu:	<input type="checkbox"/>	
Vytápění:	<input type="checkbox"/>	
Chlazení/klimatizaci:	<input type="checkbox"/>	
Větrání:	<input type="checkbox"/>	
Přípravu teplé vody:	<input type="checkbox"/>	
Osvětlení:	<input type="checkbox"/>	
Jiné:	<input type="checkbox"/>	

PODÍL ENERGOONOSITELŮ  
NA DODANÉ ENERGIIHodnoty pro celou budovu  
MWh/rok

--- Elektřina ze sítě: 29,9  
 --- Zemní plyn: 54,6  
 ---  
 ---  
 ---  
 ---  
 ---

## UKAZATELE ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

	Obálka budovy	Vytápění	Chlazení	Větrání	Úprava vlhkosti	Teplá voda	Osvětlení
	<b>U<sub>em</sub> W/(m<sup>2</sup>·K)</b>	<b>Dílčí dodané energie</b>		<b>Měrné hodnoty kWh/(m<sup>2</sup>·rok)</b>			
Mimořádně úsporná							7
<b>A</b>				7	5		
<b>B</b>							
<b>C</b>	0,25	30				6	
<b>D</b>							
<b>E</b>							
<b>F</b>							
<b>G</b>							
Mimořádně nevhodná							
<b>Hodnoty pro celou budovu MWh/rok</b>		45,39		11,00	8,11	9,76	10,17

Zpracovatel: Bc. Jiří Pinc

Kontakt:

Osvědčení č.:

Vyhotoveno dne: 24.11.2013

Podpis:

**Vysoká škola báňská-Technická univerzita Ostrava**  
**Fakulta stavební**  
**Katedra prostředí staveb a TZB**

**Příloha č. 10**  
**Technické údaje o zdroji tepla a ohřevu TV**

Student:  
Vedoucí diplomové práce:

Bc. Jiří Pinc  
Ing. Zdeněk Galda, Ph.D.

Ostrava 2013

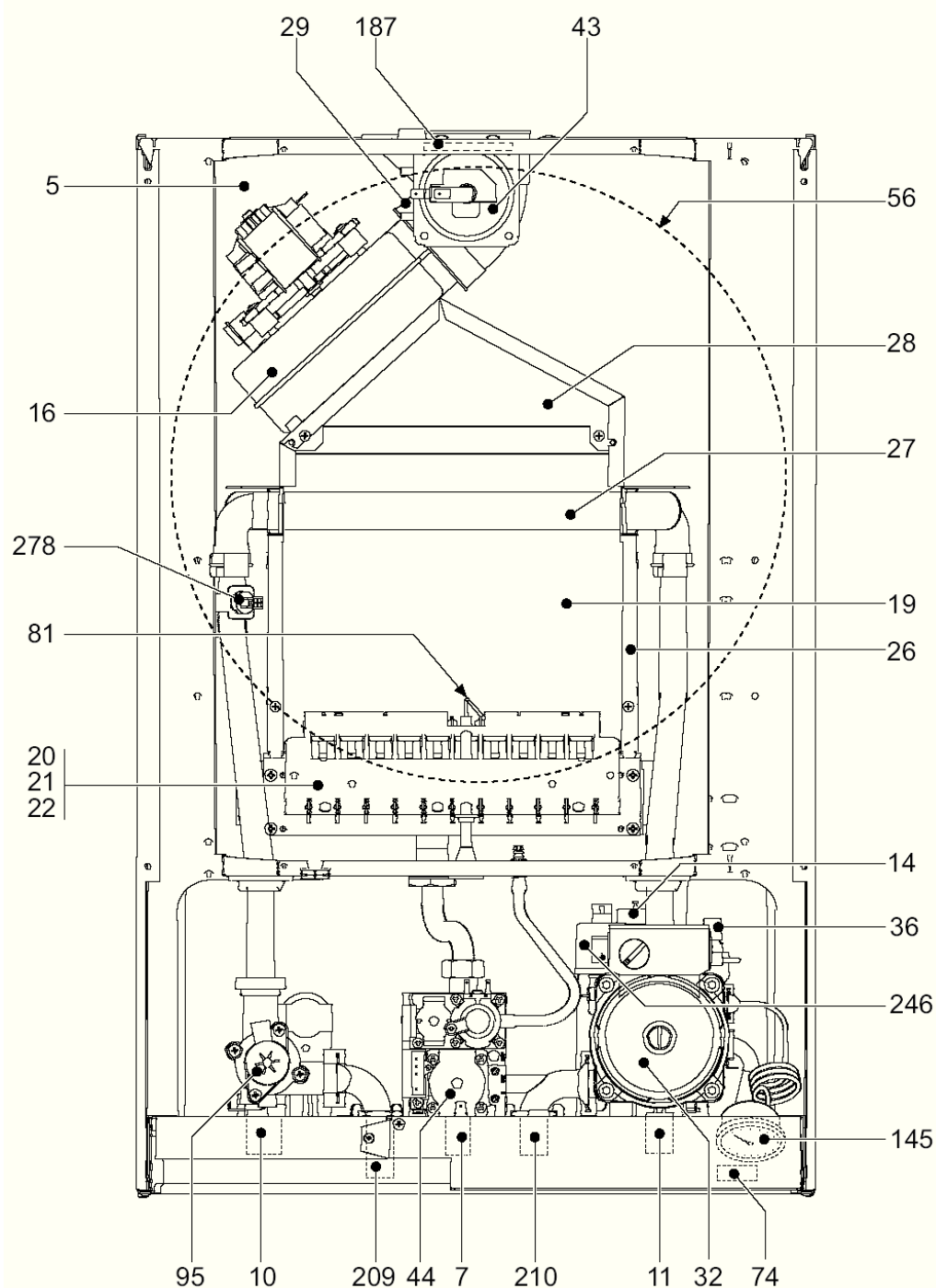


Příklady připojení ke kouřovodům (➡ = Vzduch / ■)

# DIVATOP HF 24,

Závěsný plynový kotel s ohřevem v externím zásobníku (F - turbo)

## CELKOVÝ POHLED A HLAVNÍ SOUČÁSTI



### Popis

**5** Uzavřená komora  
**7** Vstup plynu  
**10** Náběhový okruh systému  
**11** Vratný okruh systému  
**14** Pojistný ventil  
**16** Ventilátor  
**19** Spalovací komora  
**20** Jednotka hořáků  
**21** Hlavní tryska  
**22** Hořák

**26** Izolace spalovací komory  
**27** Měděný výměník pro vytápění a užitkovou vodu  
**28** Sběrná trubka spalin  
**29** Sběrná trubka výstupu spalin  
**32** Čerpadlo vytápění  
**36** Automatické vypouštění vzduchu  
**43** Presostat vzduchu  
**44** Plynový ventil  
**56** Expanzní nádoba

**74** Napouštěcí kohout  
**81** Elektroda zapalení a detekce  
**95** 3-cestný ventil  
**145** Manometr  
**187** Clona spalin  
**209** Připojení zásobníku TUV  
**210** Zpátečka zásobníku TUV  
**246** Snímač tlaku  
**278** Dvojitě čidlo (Bezpečnost + vytápění)

# DIVATOP HF 24

Závěsný plynový kotel s ohřevem v externím zásobníku (F - turbo)

## TECHNICKÁ DATA

DIVATOP H		F 24	
Tepelný výkon		Pmax	Pmin
Tepelný příkon max.			
Užitný tepelný výkon topení (80–60°C)			
Tepelný výkon pro ohřev TUV			
Účinnost kotle (80–60 °C)			
		90,5	
Energetická třída 92/42 EEC		★ ★ ★	
Třída NOx		3	
Připojení plynu		Pmax	Pmin
Rozměr trysek pro ZP (G20)	n° x mm	11 x 1,35	
Připojovací tlak pro ZP (G20)	mbar	20	
Tlak plynu na hořáku - ZP (G20)	mbar	12,0	1,5
Max. spotřeba plynu - ZP (G20)			
Rozměr trysek pro Propan (G31)	n° x mm	11 x 0,79	
Připojovací tlak pro Propan (G31)	mbar	37	
Tlak plynu na hořáku - Propan (G31)	mbar	35,0	5,0
Max. spotřeba plynu - Propan (G31)	kg/hod	2,00	0,65
Topení			
Max. nastavení teploty otopné vody	°C		
Max. provozní přetlak topného systému	bar	3	
Min. provozní přetlak topného systému	bar	0,8	
Objem expanzní nádoby	litr	8	
Přetlak tlakové nádoby ÚT	bar	1	
Objem vody v kotli	litr	1,0	
Rozměry, hmotnost a připojení			
Výška	mm	700	
Šířka	mm	450	
Hloubka	mm	330	
Komín	mm	-	
Hmotnost	kg	32	
Připojení plynu	palce	½"	
Připojení otopné vody	palce	¾"	
Připojení externího ohřevu TUV	palce	½"	
Elektrické připojení			
Max. elektrický příkon	W	110	
Napájecí napětí / frekvence	V/Hz	230/50	
Třída elektrického krytí	IP	X5D	
Parametry spalování		Pmax	Pmin
Účinnost spalování			
Ztráty ohniště a hořáku ON			
Ztráty ohniště a hořáku OFF	%	0,05	
Ztráty spalovací komory ON Pmax	%	1,1	
Teplota spalín			
Množství spalín			
CO <sub>2</sub>			
CO O <sub>2</sub> = 0%			
		75,0	
NOX O <sub>2</sub> = 0%			
		138,0	
Minimální tah	pascal	-	
Maximální ztráta komínu	pascal	100	



3) Údaje platí u množství odběrů 20 l/min.

**Vysoká škola báňská-Technická univerzita Ostrava**  
**Fakulta stavební**  
**Katedra prostředí staveb a TZB**

**Příloha č. 11**  
**Návrh otopných těles**

Student:  
Vedoucí diplomové práce:

Bc. Jiří Pinc  
Ing. Zdeněk Galda, Ph.D.

Ostrava 2013

# Otopná tělesa

Ozn. Místn.	Místnost	teplota[°C]	ztráta místnosti[w]	typ otop.těles	tepl.spád	rozměry dxv	výkon tělesa[w]	Pokrytí ztráty
1 04	prodejní hala	20	14724	klasic typ 21 VK	75°C/65°C	2000x400	1490	30,40%
				klasic typ 21 VK	75°C/65°C	2000x400	1490	
				klasic typ 21 VK	75°C/65°C	2000x400	1490	
1 20	prodejna masa	15	3817	klasic typ 21 VK	75°C/65°C	2000x400	1490	63,60%
				klasic typ 21 VK	75°C/65°C	1000x400	937	
2 01	prodejna prům.zbož. a oděvů	20	23399	klasic typ 21 VK	75°C/65°C	2000x400	1490	30,30%
				klasic typ 21 VK	75°C/65°C	2000x400	1490	
				klasic typ 21 VK	75°C/65°C	2000x400	1490	
				klasic typ 21 VK	75°C/65°C	1400x400	1312	
				klasic typ 21 VK	75°C/65°C	1400x400	1312	
1 25	Denní místnost	20	1012	klasic typ 22 VK	75°C/65°C	700x500	1016	100,40%
2 05	Denní místnost	20	1123	klasic typ 22 VK	75°C/65°C	800x500	1162	103,50%
2 12	Kancelář	20	1739	klasic typ 22 VK	75°C/65°C	500x500	726	100,20%
					75°C/65°C	700x500	1016	
					Ztráta Celkem		17911	

**Vysoká škola báňská-Technická univerzita Ostrava**  
**Fakulta stavební**  
**Katedra prostředí staveb a TZB**

**Příloha č. 12**  
**Dimenze potrubí teplovodního vytápění**

Student:  
Vedoucí diplomové práce:

Bc. Jiří Pinc  
Ing. Zdeněk Galda, Ph.D.

Ostrava 2013

## Dimenze potrubí

U každé větve je uvedeno konečné těleso, u kterého končí dimenzovaná větev.

Větev I -radiátor 1, prodejní hala 1.04											
úsek	Q[W]	m[kg/h]	L[m]	Materiál	DN	R[Pa/m]	w[m/s]	$\xi$	RxL[Pa]	Z[Pa]	RxL+Z[Pa]
1	17911	1534,79	21,44	Cu-měď	35x1,5	97,5	0,54	12,5	2090,4	1822,5	3912,9
1'	17911	1534,79	21,09	Cu-měď	35x1,5	97,5	0,54	13,5	2056,275	1968,3	4024,575
2	16895	1447,729	1,81	Cu-měď	35x1,5	88,6	0,51	1,2	160,366	156,06	316,426
2'	16895	1447,729	2,03	Cu-měď	35x1,5	88,6	0,51	2,5	179,858	325,125	504,983
3	6897	591,0026	8,65	Cu-měď	28x1	48,7	0,318	0,3	421,255	15,1686	436,4236
3'	6897	591,0026	8,56	Cu-měď	28x1	48,7	0,318	0,2	416,872	10,1124	426,9844
4	5960	510,7112	3,19	Cu-měď	28x1	37,3	0,267	0,2	118,987	7,1289	126,1159
4'	5960	510,7112	3,19	Cu-měď	28x1	37,3	0,267	1	118,987	35,6445	154,6315
5	4470	383,0334	21,37	Cu-měď	28x1	22,6	0,207	4,7	482,962	100,6952	583,6572
5'	4470	383,0334	21,5	Cu-měď	28x1	22,6	0,207	5,6	485,9	119,9772	605,8772
6	2980	255,3556	6	Cu-měď	22x1	38,8	0,225	0,3	232,8	7,59375	240,3938
6'	2980	255,3556	6	Cu-měď	22x1	38,8	0,225	0,4	232,8	10,125	242,925
7	1490	127,6778	6,25	Cu-měď	15x1	89	0,265	13,6	556,25	477,53	1033,78
7'	1490	127,6778	6,25	Cu-měď	15x1	89	0,265	6	556,25	210,675	766,925
Tlaková ztráta úseku[Pa]:										13376,6	

Větev II -radiátor 10, prodejna 2.np 2.01											
úsek	Q[W]	m[kg/h]	L[m]	Materiál	DN	R[Pa/m]	w[m/s]	$\xi$	RxL[Pa]	Z[Pa]	RxL+Z[Pa]
1	17911	1534,79	21,44	Cu-měď	35x1,5	97,5	0,54	12,5	2090,4	1822,5	3912,9
1'	17911	1534,79	21,09	Cu-měď	35x1,5	97,5	0,54	13,5	2056,275	1968,3	4024,575
2	16895	1447,729	1,81	Cu-měď	35x1,5	88,6	0,51	1,2	160,366	156,06	316,426
2'	16895	1447,729	2,03	Cu-měď	35x1,5	88,6	0,51	2,5	179,858	325,125	504,983
8	9998	856,7266	5,32	Cu-měď	35x1,5	34,7	0,302	9	184,604	410,418	595,022
8'	9998	856,7266	5,25	Cu-měď	35x1,5	34,7	0,302	1,3	182,175	59,2826	241,4576
9	8508	729,0488	5,84	Cu-měď	35x1,5	26,2	0,288	0,2	153,008	8,2944	161,3024
9'	8508	729,0488	5,84	Cu-měď	35x1,5	26,2	0,288	1,1	153,008	45,6192	198,6272
10	7018	601,371	5,88	Cu-měď	28x1	50,2	0,323	0,3	295,176	15,64935	310,8254
10'	7018	601,371	5,88	Cu-měď	28x1	50,2	0,323	1,1	295,176	57,38095	352,557
11	5706	488,946	4,3	Cu-měď	28x1	34,7	0,256	0,2	149,21	6,5536	155,7636
11'	5706	488,946	4,2	Cu-měď	28x1	34,7	0,256	1,6	145,74	52,4288	198,1688
12	2802	240,1028	17,85	Cu-měď	22x1	35	0,213	4,1	624,75	93,00645	717,7565
12'	2802	240,1028	17,9	Cu-měď	22x1	35	0,213	3,1	626,5	70,32195	696,822
13	1312	112,425	5,88	Cu-měď	15x1	71,3	0,243	13,7	419,244	404,4857	823,7297
13'	1312	112,425	5,88	Cu-měď	15x1	71,3	0,243	6	419,244	177,147	596,391
Tlaková ztráta úseku[Pa]:										13807,31	



**Větev III - radiátor 8, kancelář 2.12**

úsek	Q[W]	m[kg/h]	L[m]	Materiál	DN	R[Pa/m]	w[m/s]	ξ	RxL[Pa]	Z[Pa]	RxL+Z[Pa]
1	17911	1534,79	21,44	Cu-měď	35x1,5	97,5	0,54	12,5	2090,4	1822,5	3912,9
1'	17911	1534,79	21,09	Cu-měď	35x1,5	97,5	0,54	13,5	2056,275	1968,3	4024,575
2	16895	1447,729	1,81	Cu-měď	35x1,5	88,6	0,51	1,2	160,366	156,06	316,426
2'	16895	1447,729	2,03	Cu-měď	35x1,5	88,6	0,51	2,5	179,858	325,125	504,983
8	9998	856,7266	5,32	Cu-měď	35x1,5	34,7	0,302	9	184,604	410,418	595,022
8'	9998	856,7266	5,25	Cu-měď	35x1,5	34,7	0,302	1,3	182,175	59,2826	241,4576
9	8508	729,0488	5,84	Cu-měď	35x1,5	26,2	0,288	0,2	153,008	8,2944	161,3024
9'	8508	729,0488	5,84	Cu-měď	35x1,5	26,2	0,288	1,1	153,008	45,6192	198,6272
10	7018	601,371	5,88	Cu-měď	28x1	50,2	0,323	0,3	295,176	15,64935	310,8254
10'	7018	601,371	5,88	Cu-měď	28x1	50,2	0,323	1,1	295,176	57,38095	352,557
11	5706	488,946	4,3	Cu-měď	28x1	34,7	0,256	0,2	149,21	6,5536	155,7636
11'	5706	488,946	4,2	Cu-měď	28x1	34,7	0,256	1,6	145,74	52,4288	198,1688
14	1742	149,2716	4,61	Cu-měď	15x1	118,5	0,318	6,1	546,285	308,4282	854,7132
14'	1742	149,2716	4,6	Cu-měď	15x1	118,5	0,318	5	545,1	252,81	797,91
15	1016	87,06084	3,71	Cu-měď	15x1	46,3	0,184	15,7	171,773	265,7696	437,5426
15'	1016	87,06084	3,8	Cu-měď	15x1	46,3	0,184	8	175,94	135,424	311,364
Tlaková ztráta úseku[Pa]:										13374,14	

**Větev IV - radiátor 7, denní místnost 2.05**

úsek	Q[W]	m[kg/h]	L[m]	Materiál	DN	R[Pa/m]	w[m/s]	ξ	RxL[Pa]	Z[Pa]	RxL+Z[Pa]
1	17911	1534,79	21,44	Cu-měď	35x1,5	97,5	0,54	12,5	2090,4	1822,5	3912,9
1'	17911	1534,79	21,09	Cu-měď	35x1,5	97,5	0,54	13,5	2056,275	1968,3	4024,575
2	16895	1447,729	1,81	Cu-měď	35x1,5	88,6	0,51	1,2	160,366	156,06	316,426
2'	16895	1447,729	2,03	Cu-měď	35x1,5	88,6	0,51	2,5	179,858	325,125	504,983
8	9998	856,7266	5,32	Cu-měď	35x1,5	34,7	0,302	9	184,604	410,418	595,022
8'	9998	856,7266	5,25	Cu-měď	35x1,5	34,7	0,302	1,3	182,175	59,2826	241,4576
9	8508	729,0488	5,84	Cu-měď	35x1,5	26,2	0,288	0,2	153,008	8,2944	161,3024
9'	8508	729,0488	5,84	Cu-měď	35x1,5	26,2	0,288	1,1	153,008	45,6192	198,6272
10	7018	601,371	5,88	Cu-měď	28x1	50,2	0,323	0,3	295,176	15,64935	310,8254
10'	7018	601,371	5,88	Cu-měď	28x1	50,2	0,323	1,1	295,176	57,38095	352,557
11	5706	488,946	4,3	Cu-měď	28x1	34,7	0,256	0,2	149,21	6,5536	155,7636
11'	5706	488,946	4,2	Cu-měď	28x1	34,7	0,256	1,6	145,74	52,4288	198,1688
16	1162	99,57155	20,5	Cu-měď	15x1	58,5	0,22	21,6	1199,25	522,72	1721,97
16'	1162	99,57155	20,6	Cu-měď	15x1	58,5	0,22	12	1205,1	290,4	1495,5
Tlaková ztráta úseku[Pa]:										14190,08	

**Dimenze potrubí k zásobníku TV**

1	4370	374,4644	2,05	Cu-měď	22x1	76	0,334	25,3	155,8	1411,183	1566,983
---	------	----------	------	--------	------	----	-------	------	-------	----------	----------

**Vysoká škola báňská-Technická univerzita Ostrava**  
**Fakulta stavební**  
**Katedra prostředí staveb a TZB**

**Příloha č. 13**  
**Výpočet tepelné izolace potrubí teplovodních rozvodů**

Student:  
Vedoucí diplomové práce:

Bc. Jiří Pinc  
Ing. Zdeněk Galda, Ph.D.

Ostrava 2013

## Výpočet tepelné izolace potrubí

Tepelná izolace byla spočítána pomocí výpočtového programu na internetové stránce [www.tzb-info.cz](http://www.tzb-info.cz). Vypočtené hodnoty jsou uvedené v tabulce

Izolační materiál je zvolen ROCKWOOL FLEXOROCK z důvodu nejlepších izolačních vlastností z nabízených výrobků.

Ozn. Místnosti	druh místnosti	teplota[°C]	Materiál potrubí	Dimenze potrubí	Druh izolace	Tloušťka izolace [mm]
1 29	Technická místnost	15	Měď	35x1,5	Rockwool FLEXOROCK	50
1 08	Chodba	15	Měď	35x1,5	Rockwool FLEXOROCK	50
1 25	Denní místnost	20	Měď	28x1	Rockwool FLEXOROCK	40
1 24	Šatna	20	Měď	28x1	Rockwool FLEXOROCK	40
1 20	Prodejna masa	15	Měď	28x1	Rockwool FLEXOROCK	40
1 02	Rozděl.chodba	15	Měď	28x1	Rockwool FLEXOROCK	40
1 04	Prodejna	20	Měď	22x1	Rockwool FLEXOROCK	30
			Měď	15x1	Rockwool FLEXOROCK	25
2 01	Prodejna 2.np	20	Měď	35x1,5	Rockwool FLEXOROCK	50
			Měď	28x1	Rockwool FLEXOROCK	40
			Měď	22x1	Rockwool FLEXOROCK	30
			Měď	15x1	Rockwool FLEXOROCK	25
2 12	Kancelář	20	Měď	15x1	Rockwool FLEXOROCK	25
2 08	Chodna 2.np	15	Měď	15x1	Rockwool FLEXOROCK	30
2 05	Denní místnost 2.np	20	Měď	15x1	Rockwool FLEXOROCK	25

**Vysoká škola báňská-Technická univerzita Ostrava**  
**Fakulta stavební**  
**Katedra prostředí staveb a TZB**

**Příloha č. 14**  
**Návrh stupně přednastavení termoregulačních ventilů**

Student:  
Vedoucí diplomové práce:

Bc. Jiří Pinc  
Ing. Zdeněk Galda, Ph.D.

Ostrava 2013

## Návrh stupně přednastavení termoregulačních ventilů

Zde jsou uvedeny tabulky tlakových ztrát jednotlivých otopných těles k. V popisu je uveden radiátor a místnost ve které se radiátor nachází. Zjišťované veličiny a stupeň přednastavení jsou uvedeny pod tabulkou. Radiátory napojené za sebou ve stejné místnosti jsou uvedeny od posledního v úseku.

Radiátor 1 - 1.04, prodejní hala								
úsek	L[m]	DN	R[Pa/m]	w[m/s]	$\xi$	RxL[Pa]	Z[Pa]	RxL+Z[Pa]
1	21,44	35x1,5	97,5	0,54	12,5	2090,4	1822,5	3912,9
1'	21,09	35x1,5	97,5	0,54	13,5	2056,275	1968,3	4024,575
2	1,81	35x1,5	88,6	0,51	1,2	160,366	156,06	316,426
2'	2,03	35x1,5	88,6	0,51	2,5	179,858	325,125	504,983
3	8,65	28x1	48,7	0,318	0,3	421,255	15,1686	436,4236
3'	8,56	28x1	48,7	0,318	0,2	416,872	10,1124	426,9844
4	3,19	28x1	37,3	0,267	0,2	118,987	7,1289	126,1159
4'	3,19	28x1	37,3	0,267	1	118,987	35,6445	154,6315
5	21,37	28x1	22,6	0,207	4,7	482,962	100,6952	583,6572
5'	21,5	28x1	22,6	0,207	5,6	485,9	119,9772	605,8772
6	6	22x1	38,8	0,225	0,3	232,8	7,59375	240,3938
6'	6	22x1	38,8	0,225	0,4	232,8	10,125	242,925
7	6,25	15x1	89	0,265	13,6	556,25	477,53	1033,78
7'	6,25	15x1	89	0,265	6	556,25	210,675	766,925
								13376,6

p[W]	pmax[W]	Q[W]	m[kg/h]	$\Delta p$ [W]	$\Delta p$ [kW]
13376	14190	1490	127,6778	814	0,814

Stupeň přednastavení ventilu:

6

Radiátor 2 - 1.04, prodejní hala								
úsek	L[m]	DN	R[Pa/m]	w[m/s]	$\xi$	RxL[Pa]	Z[Pa]	RxL+Z[Pa]
1	21,44	35x1,5	97,5	0,54	12,5	2090,4	1822,5	3912,9
1'	21,09	35x1,5	97,5	0,54	13,5	2056,275	1968,3	4024,575
2	1,81	35x1,5	88,6	0,51	1,2	160,366	156,06	316,426
2'	2,03	35x1,5	88,6	0,51	2,5	179,858	325,125	504,983
3	8,65	28x1	48,7	0,318	0,3	421,255	15,1686	436,4236
3'	8,56	28x1	48,7	0,318	0,2	416,872	10,1124	426,9844
4	3,19	28x1	37,3	0,267	0,2	118,987	7,1289	126,1159
4'	3,19	28x1	37,3	0,267	1	118,987	35,6445	154,6315
5	21,37	28x1	22,6	0,207	4,7	482,962	100,6952	583,6572
5'	21,5	28x1	22,6	0,207	5,6	485,9	119,9772	605,8772
6	6	22x1	38,8	0,225	0,3	232,8	7,59375	240,3938
6'	6	22x1	38,8	0,225	0,4	232,8	10,125	242,925
26	0,25	15x1	89	0,265	19,6	22,25	688,205	710,455
26'	0,25	15x1	89	0,265	4	22,25	140,45	162,7
								12449,05

p[W]	pmax[W]	Q[W]	m[kg/h]	$\Delta p$ [W]	$\Delta p$ [kW]
12449	14190	1490	127,6778	1741	1,741

Stupeň přednastavení ventilu:

6

Radiátor 3 - 1.04, prodejní hala								
úsek	L[m]	DN	R[Pa/m]	w[m/s]	$\xi$	RxL[Pa]	Z[Pa]	RxL+Z[Pa]
1	21,44	35x1,5	97,5	0,54	12,5	2090,4	1822,5	3912,9
1'	21,09	35x1,5	97,5	0,54	13,5	2056,275	1968,3	4024,575
2	1,81	35x1,5	88,6	0,51	1,2	160,366	156,06	316,426
2'	2,03	35x1,5	88,6	0,51	2,5	179,858	325,125	504,983
3	8,65	28x1	48,7	0,318	0,3	421,255	15,1686	436,4236
3'	8,56	28x1	48,7	0,318	0,2	416,872	10,1124	426,9844
4	3,19	28x1	37,3	0,267	0,2	118,987	7,1289	126,1159
4'	3,19	28x1	37,3	0,267	1	118,987	35,6445	154,6315
5	21,37	28x1	22,6	0,207	4,7	482,962	100,6952	583,6572
5'	21,5	28x1	22,6	0,207	5,6	485,9	119,9772	605,8772
25	0,25	15x1	89	0,265	19,6	22,25	688,205	710,455
25'	0,25	15x1	89	0,265	4	22,25	140,45	162,7
								11965,73

p[W]	pmax[W]	Q[W]	m[kg/h]	$\Delta p$ [W]	$\Delta p$ [kW]
11965	14190	1490	127,6778	2225	2,225

Stupeň přednastavení ventilu: 6

Radiátor 4- 1.20, prodejna masa								
úsek	L[m]	DN	R[Pa/m]	w[m/s]	$\xi$	RxL[Pa]	Z[Pa]	RxL+Z[Pa]
1	21,44	35x1,5	97,5	0,54	12,5	2090,4	1822,5	3912,9
1'	21,09	35x1,5	97,5	0,54	13,5	2056,275	1968,3	4024,575
2	1,81	35x1,5	88,6	0,51	1,2	160,366	156,06	316,426
2'	2,03	35x1,5	88,6	0,51	2,5	179,858	325,125	504,983
3	8,65	28x1	48,7	0,318	0,3	421,255	15,1686	436,4236
3'	8,56	28x1	48,7	0,318	0,2	416,872	10,1124	426,9844
4	3,19	28x1	37,3	0,267	0,2	118,987	7,1289	126,1159
4'	3,19	28x1	37,3	0,267	1	118,987	35,6445	154,6315
24	0,25	15x1	89	0,265	19,6	22,25	688,205	710,455
24'	0,25	15x1	89	0,265	4	22,25	140,45	162,7
								10776,19

p[W]	pmax[W]	Q[W]	m[kg/h]	$\Delta p$ [W]	$\Delta p$ [kW]
10776	14190	1490	127,6778	3414	3,414

Stupeň přednastavení ventilu: 6

Radiátor 5 - 1.20, prodejna masa								
úsek	L[m]	DN	R[Pa/m]	w[m/s]	$\xi$	RxL[Pa]	Z[Pa]	RxL+Z[Pa]
1	21,44	35x1,5	97,5	0,54	12,5	2090,4	1822,5	3912,9
1'	21,09	35x1,5	97,5	0,54	13,5	2056,275	1968,3	4024,575
2	1,81	35x1,5	88,6	0,51	1,2	160,366	156,06	316,426
2'	2,03	35x1,5	88,6	0,51	2,5	179,858	325,125	504,983
3	8,65	28x1	48,7	0,318	0,3	421,255	15,1686	436,4236
3'	8,56	28x1	48,7	0,318	0,2	416,872	10,1124	426,9844
23	0,25	15x1	40	0,17	19,6	10	283,22	293,22
23'	0,25	15x1	40	0,17	4	10	57,8	67,8
								9983,312

p[W]	pmax[W]	Q[W]	m[kg/h]	$\Delta p$ [W]	$\Delta p$ [kW]
9983	14190	937	80,29135	4207	4,207

Stupeň přednastavení ventilu: 4

Radiátor 6 - 1.25, denní místnost								
úsek	L[m]	DN	R[Pa/m]	w[m/s]	$\xi$	RxL[Pa]	Z[Pa]	RxL+Z[Pa]
1	21,44	35x1,5	97,5	0,54	12,5	2090,4	1822,5	3912,9
1'	21,09	35x1,5	97,5	0,54	13,5	2056,275	1968,3	4024,575
22	0,4	15x1	46,3	0,184	19,8	18,52	335,1744	353,6944
22'	0,4	15x1	46,3	0,184	4	18,52	67,712	86,232
								8377,401

p[W]	pmax[W]	Q[W]	m[kg/h]	$\Delta p$ [W]	$\Delta p$ [kW]
8377	14190	1016	87,06084	5813	5,813

Stupeň přednastavení ventilu: 4



Radiátor 7 - 2.05, denní místnost								
úsek	L[m]	DN	R[Pa/m]	w[m/s]	$\xi$	RxL[Pa]	Z[Pa]	RxL+Z[Pa]
1	21,44	35x1,5	97,5	0,54	12,5	2090,4	1822,5	3912,9
1'	21,09	35x1,5	97,5	0,54	13,5	2056,275	1968,3	4024,575
2	1,81	35x1,5	88,6	0,51	1,2	160,366	156,06	316,426
2'	2,03	35x1,5	88,6	0,51	2,5	179,858	325,125	504,983
8	5,32	35x1,5	34,7	0,302	9	184,604	410,418	595,022
8'	5,25	35x1,5	34,7	0,302	1,3	182,175	59,2826	241,4576
9	5,84	35x1,5	26,2	0,288	0,2	153,008	8,2944	161,3024
9'	5,84	35x1,5	26,2	0,288	1,1	153,008	45,6192	198,6272
10	5,88	28x1	50,2	0,323	0,3	295,176	15,64935	310,8254
10'	5,88	28x1	50,2	0,323	1,1	295,176	57,38095	352,557
11	4,3	28x1	34,7	0,256	0,2	149,21	6,5536	155,7636
11'	4,2	28x1	34,7	0,256	1,6	145,74	52,4288	198,1688
16	20,5	15x1	58,5	0,22	21,6	1199,25	522,72	1721,97
16'	20,6	15x1	58,5	0,22	12	1205,1	290,4	1495,5
								14190,08

p[W]	pmax[W]	Q[W]	m[kg/h]	$\Delta p$ [W]	$\Delta p$ [kW]
14190	14190	1162	99,57155	/	/

Stupeň přednastavení ventilu:

6

Radiátor 8 - 2.12, kancelář								
úsek	L[m]	DN	R[Pa/m]	w[m/s]	$\xi$	RxL[Pa]	Z[Pa]	RxL+Z[Pa]
1	21,44	35x1,5	97,5	0,54	12,5	2090,4	1822,5	3912,9
1'	21,09	35x1,5	97,5	0,54	13,5	2056,275	1968,3	4024,575
2	1,81	35x1,5	88,6	0,51	1,2	160,366	156,06	316,426
2'	2,03	35x1,5	88,6	0,51	2,5	179,858	325,125	504,983
8	5,32	35x1,5	34,7	0,302	9	184,604	410,418	595,022
8'	5,25	35x1,5	34,7	0,302	1,3	182,175	59,2826	241,4576
9	5,84	35x1,5	26,2	0,288	0,2	153,008	8,2944	161,3024
9'	5,84	35x1,5	26,2	0,288	1,1	153,008	45,6192	198,6272
10	5,88	28x1	50,2	0,323	0,3	295,176	15,64935	310,8254
10'	5,88	28x1	50,2	0,323	1,1	295,176	57,38095	352,557
11	4,3	28x1	34,7	0,256	0,2	149,21	6,5536	155,7636
11'	4,2	28x1	34,7	0,256	1,6	145,74	52,4288	198,1688
14	4,61	15x1	118,5	0,318	6,1	546,285	308,4282	854,7132
14'	4,6	15x1	118,5	0,318	5	545,1	252,81	797,91
15	3,71	15x1	46,3	0,184	15,7	171,773	265,7696	437,5426
15'	3,8	15x1	46,3	0,184	8	175,94	135,424	311,364
								13374,14

p[W]	pmax[W]	Q[W]	m[kg/h]	$\Delta p$ [W]	$\Delta p$ [kW]
13374	14190	1016	87,06084	816	0,816

Stupeň přednastavení ventilu:

6

Radiátor 9 - 2.12, kancelář								
úsek	L[m]	DN	R[Pa/m]	w[m/s]	$\xi$	RxL[Pa]	Z[Pa]	RxL+Z[Pa]
1	21,44	35x1,5	97,5	0,54	12,5	2090,4	1822,5	3912,9
1'	21,09	35x1,5	97,5	0,54	13,5	2056,275	1968,3	4024,575
2	1,81	35x1,5	88,6	0,51	1,2	160,366	156,06	316,426
2'	2,03	35x1,5	88,6	0,51	2,5	179,858	325,125	504,983
8	5,32	35x1,5	34,7	0,302	9	184,604	410,418	595,022
8'	5,25	35x1,5	34,7	0,302	1,3	182,175	59,2826	241,4576
9	5,84	35x1,5	26,2	0,288	0,2	153,008	8,2944	161,3024
9'	5,84	35x1,5	26,2	0,288	1,1	153,008	45,6192	198,6272
10	5,88	28x1	50,2	0,323	0,3	295,176	15,64935	310,8254
10'	5,88	28x1	50,2	0,323	1,1	295,176	57,38095	352,557
11	4,3	28x1	34,7	0,256	0,2	149,21	6,5536	155,7636
11'	4,2	28x1	34,7	0,256	1,6	145,74	52,4288	198,1688
14	4,61	15x1	118,5	0,318	6,1	546,285	308,4282	854,7132
14'	4,6	15x1	118,5	0,318	5	545,1	252,81	797,91
17	0,4	12x1	89	0,217	19,6	35,6	461,4722	497,0722
17'	0,4	12x1	89	0,217	4	35,6	94,178	129,778
								13252,08

p[W]	pmax[W]	Q[W]	m[kg/h]	$\Delta p$ [W]	$\Delta p$ [kW]
13252	14190	726	62,2108	938	0,938

Stupeň přednastavení ventilu:

5

Radiátor 10 - 2.01, prodejna 2.np								
úsek	L[m]	DN	R[Pa/m]	w[m/s]	$\xi$	RxL[Pa]	Z[Pa]	RxL+Z[Pa]
1	21,44	35x1,5	97,5	0,54	12,5	2090,4	1822,5	3912,9
1'	21,09	35x1,5	97,5	0,54	13,5	2056,275	1968,3	4024,575
2	1,81	35x1,5	88,6	0,51	1,2	160,366	156,06	316,426
2'	2,03	35x1,5	88,6	0,51	2,5	179,858	325,125	504,983
8	5,32	35x1,5	34,7	0,302	9	184,604	410,418	595,022
8'	5,25	35x1,5	34,7	0,302	1,3	182,175	59,2826	241,4576
9	5,84	35x1,5	26,2	0,288	0,2	153,008	8,2944	161,3024
9'	5,84	35x1,5	26,2	0,288	1,1	153,008	45,6192	198,6272
10	5,88	28x1	50,2	0,323	0,3	295,176	15,64935	310,8254
10'	5,88	28x1	50,2	0,323	1,1	295,176	57,38095	352,557
11	4,3	28x1	34,7	0,256	0,2	149,21	6,5536	155,7636
11'	4,2	28x1	34,7	0,256	1,6	145,74	52,4288	198,1688
12	17,85	22x1	35	0,213	4,1	624,75	93,00645	717,7565
12'	17,9	22x1	35	0,213	3,1	626,5	70,32195	696,822
13	5,88	15x1	71,3	0,243	13,7	419,244	404,4857	823,7297
13'	5,88	15x1	71,3	0,243	6	419,244	177,147	596,391
								13807,31

p[W]	pmax[W]	Q[W]	m[kg/h]	$\Delta p$ [W]	$\Delta p$ [kW]
13807	14190	1312	112,425	383	0,383

Stupeň přednastavení ventilu:

6

Radiátor 11 - 2.01, prodejna 2.np								
úsek	L[m]	DN	R[Pa/m]	w[m/s]	$\xi$	RxL[Pa]	Z[Pa]	RxL+Z[Pa]
1	21,44	35x1,5	97,5	0,54	12,5	2090,4	1822,5	3912,9
1'	21,09	35x1,5	97,5	0,54	13,5	2056,275	1968,3	4024,575
2	1,81	35x1,5	88,6	0,51	1,2	160,366	156,06	316,426
2'	2,03	35x1,5	88,6	0,51	2,5	179,858	325,125	504,983
8	5,32	35x1,5	34,7	0,302	9	184,604	410,418	595,022
8'	5,25	35x1,5	34,7	0,302	1,3	182,175	59,2826	241,4576
9	5,84	35x1,5	26,2	0,288	0,2	153,008	8,2944	161,3024
9'	5,84	35x1,5	26,2	0,288	1,1	153,008	45,6192	198,6272
10	5,88	28x1	50,2	0,323	0,3	295,176	15,64935	310,8254
10'	5,88	28x1	50,2	0,323	1,1	295,176	57,38095	352,557
11	4,3	28x1	34,7	0,256	0,2	149,21	6,5536	155,7636
11'	4,2	28x1	34,7	0,256	1,6	145,74	52,4288	198,1688
12	17,85	22x1	35	0,213	4,1	624,75	93,00645	717,7565
12'	17,9	22x1	35	0,213	3,1	626,5	70,32195	696,822
18	0,25	15x1	89	0,265	19,6	22,25	688,205	710,455
18'	0,25	15x1	89	0,265	4	22,25	140,45	162,7
								13260,34

p[W]	pmax[W]	Q[W]	m[kg/h]	$\Delta p$ [W]	$\Delta p$ [kW]
13260	14190	1490	127,6778	930	0,93

Stupeň přednastavení ventilu:

6

Radiátor 12 - 2.01, prodejna 2.np								
úsek	L[m]	DN	R[Pa/m]	w[m/s]	$\xi$	RxL[Pa]	Z[Pa]	RxL+Z[Pa]
1	21,44	35x1,5	97,5	0,54	12,5	2090,4	1822,5	3912,9
1'	21,09	35x1,5	97,5	0,54	13,5	2056,275	1968,3	4024,575
2	1,81	35x1,5	88,6	0,51	1,2	160,366	156,06	316,426
2'	2,03	35x1,5	88,6	0,51	2,5	179,858	325,125	504,983
8	5,32	35x1,5	34,7	0,302	9	184,604	410,418	595,022
8'	5,25	35x1,5	34,7	0,302	1,3	182,175	59,2826	241,4576
9	5,84	35x1,5	26,2	0,288	0,2	153,008	8,2944	161,3024
9'	5,84	35x1,5	26,2	0,288	1,1	153,008	45,6192	198,6272
10	5,88	28x1	50,2	0,323	0,3	295,176	15,64935	310,8254
10'	5,88	28x1	50,2	0,323	1,1	295,176	57,38095	352,557
19	0,25	15x1	71,3	0,243	19,7	17,825	581,6327	599,4577
19'	0,25	15x1	71,3	0,243	4	17,825	118,098	135,923
								11354,06

p[W]	pmax[W]	Q[W]	m[kg/h]	$\Delta p$ [W]	$\Delta p$ [kW]
11354	14190	1312	112,425	2836	2,836

Stupeň přednastavení ventilu:

5

Radiátor 13 - 2.01, prodejna 2.np								
úsek	L[m]	DN	R[Pa/m]	w[m/s]	$\xi$	RxL[Pa]	Z[Pa]	RxL+Z[Pa]
1	21,44	35x1,5	97,5	0,54	12,5	2090,4	1822,5	3912,9
1'	21,09	35x1,5	97,5	0,54	13,5	2056,275	1968,3	4024,575
2	1,81	35x1,5	88,6	0,51	1,2	160,366	156,06	316,426
2'	2,03	35x1,5	88,6	0,51	2,5	179,858	325,125	504,983
8	5,32	35x1,5	34,7	0,302	9	184,604	410,418	595,022
8'	5,25	35x1,5	34,7	0,302	1,3	182,175	59,2826	241,4576
9	5,84	35x1,5	26,2	0,288	0,2	153,008	8,2944	161,3024
9'	5,84	35x1,5	26,2	0,288	1,1	153,008	45,6192	198,6272
20	0,25	15x1	89	0,265	19,7	22,25	691,7163	713,9663
20'	0,25	15x1	89	0,265	4	22,25	140,45	162,7
								10831,96

p[W]	pmax[W]	Q[W]	m[kg/h]	$\Delta p$ [W]	$\Delta p$ [kW]
10831	14190	1490	127,6778	3359	3,359

Stupeň přednastavení ventilu:

6

Radiátor 14 - 2.01, prodejna 2.np								
úsek	L[m]	DN	R[Pa/m]	w[m/s]	$\xi$	RxL[Pa]	Z[Pa]	RxL+Z[Pa]
1	21,44	35x1,5	97,5	0,54	12,5	2090,4	1822,5	3912,9
1'	21,09	35x1,5	97,5	0,54	13,5	2056,275	1968,3	4024,575
2	1,81	35x1,5	88,6	0,51	1,2	160,366	156,06	316,426
2'	2,03	35x1,5	88,6	0,51	2,5	179,858	325,125	504,983
8	5,32	35x1,5	34,7	0,302	9	184,604	410,418	595,022
8'	5,25	35x1,5	34,7	0,302	1,3	182,175	59,2826	241,4576
21	0,25	15x1	89	0,265	19,7	22,25	691,7163	713,9663
21'	0,25	15x1	89	0,265	4	22,25	140,45	162,7
								10472,03

p[W]	pmax[W]	Q[W]	m[kg/h]	$\Delta p$ [W]	$\Delta p$ [kW]
10472	14190	1490	127,6778	3718	3,718

Stupeň přednastavení ventilu:

5

**Vysoká škola báňská-Technická univerzita Ostrava**  
**Fakulta stavební**  
**Katedra prostředí staveb a TZB**

**Příloha č. 15**  
**Posouzení expanzní nádoby**

Student:  
Vedoucí diplomové práce:

Bc. Jiří Pinc  
Ing. Zdeněk Galda, Ph.D.

Ostrava 2013



## Posouzení expanzní nádoby

Plynový kotel DIVATOP HF 24 obsahuje expanzní nádobu o objemu 8 l.

### Objem vody v soustavě:

Objem v kotli	1 l
Objem v radiátorech	92,81 l
Objem v potrubí	127,68 l
Objem celkem	221,68 l

Posouzení:

Teplota otopné vody bude 75°C. Maximální provozní přetlak otopné vody je 300 kPa.

$\Delta V = 0,0253$  (pro ohřev vody z 10°C na 75°C)

$P_3 = 300 - 0,1 \cdot 300 = 270$  kPa

Dopravní výška otopné vody  $h = 4,04$  m

$P_1 = 40,4 + 20 = 60,4$  kPa

$P_2 = 1,3 \cdot P_1 = 78,52$  kPa

(při výpočtu se ke všem hodnotám se přičte při výpočtu hydrostatický tlak +100 kPa)

$$V = 1,3 \cdot G \cdot \Delta V \cdot \frac{P_3}{P_3 - P_2}$$

$$V = 1,3 \cdot 221,68 \cdot 0,0253 \cdot \frac{370}{370 - 178}$$

$$V = 14 \text{ l}$$

Objem expanzní nádoby obsažené v kotli nevyhoví na navrženou otopnou soustavu a proto je nutno instalovat doplňkovou expanzní nádobu pro topný okruh.

Doplňkovou expanzní nádobou byla zvolena expanzní nádoba firmy Zilmet typu CAL-PRO o objemu 8 l.

**Vysoká škola báňská-Technická univerzita Ostrava**  
**Fakulta stavební**  
**Katedra prostředí staveb a TZB**

**Příloha č. 16**  
**Návrh pojistného ventilu**

Student:  
Vedoucí diplomové práce:

Bc. Jiří Pinc  
Ing. Zdeněk Galda, Ph.D.

Ostrava 2013

## Návrh pojistného ventilu

### Teorie výpočtu:

$$\text{Průřez sedla pojistného ventilu } S_o = \frac{2Q_p}{\alpha_w \cdot \sqrt{P_{ot}}}$$

$Q_p=Q_n$  u výměníku tepla skupiny A1  
 $P_{ot}$  otevírací přetlak pojistného ventilu  
 $\alpha_w$  výtokový součinitel  
 $Q_n$  jmenovitý výkon zdroje tepla

### Návrh:

Pojistný ventil GIACOMINI 1/2“,  $\alpha_w=0,64$   
Otevírací přetlak pojistného ventilu  $P_{ot}=300$  kPa  
Jmenovitý výkon posuzovaného zdroje  $Q_n=24$  kW

$$S_o=56\text{mm}^2$$

Průřez pojistného ventilu GIACOMINI 1/2“  $S=201\text{ mm}^2$

Pojistný ventil vyhoví na navrženou otopnou soustavu.

**Vysoká škola báňská-Technická univerzita Ostrava**  
**Fakulta stavební**  
**Katedra prostředí staveb a TZB**

**Příloha č. 17**  
**Návrh a posouzení oběhových čerpadel**

Student:  
Vedoucí diplomové práce:

Bc. Jiří Pinc  
Ing. Zdeněk Galda, Ph.D.

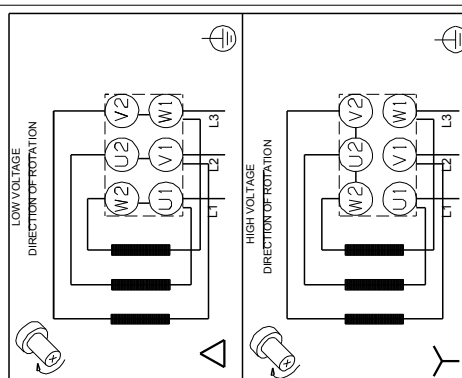
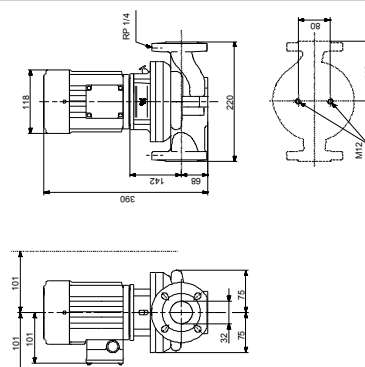
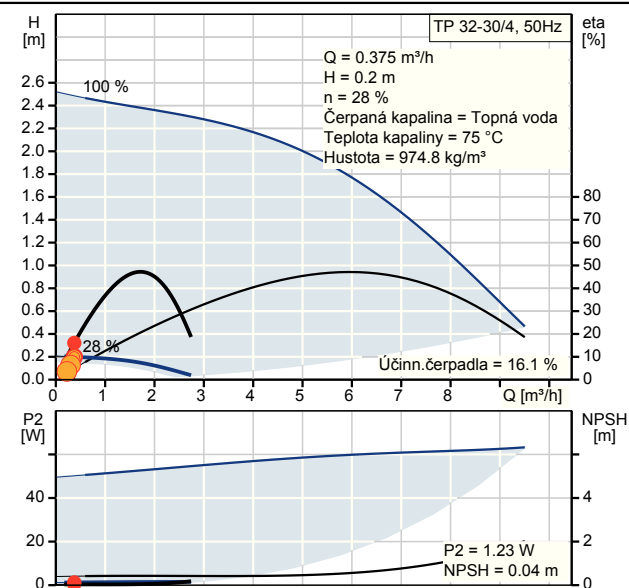
Ostrava 2013

1. **Средняя зарплата на одного работника**  
 Средняя зарплата на одного работника =  $\frac{\text{Среднегодовая сумма начислений на оплату труда}}{\text{Среднегодовая численность работников}}$   
 =  $\frac{1534 \text{ млн. руб.}}{100 \text{ чел.}} = 15,34 \text{ млн. руб.}$   
 = 15,34 млн. руб.

[illegible]



Popis	Hodnota
Název výrobku:	TP 32-30/4 A-F-A-BUBE
Číslo výrobku:	96401746
EAN kód:	5700390904906
<b>Techn.:</b>	
Údaje čerpadla pro dané otáčky:	1400 ot/min
Skutečná vypočítaná hodnota průtoku:	0.375 m³/h
Výsledná dopravní výška čerpadla:	0.2 m
Max. dopravní výška:	30 dm
Skutečný průměr oběž. kola:	86 mm
Ucpávka:	BUBE
Toleranční pásmo křivky:	ISO 9906:1999 Annex A
Verze čerpadla:	A
Model:	A
<b>Materiály:</b>	
Těleso čerpadla:	Litina EN-JL1040 ASTM A48-40 B
Oběžné kolo:	Korozivzdorná ocel DIN W.-Nr. 1.4301 AISI 304
Kód mater. provedení:	A
<b>Instalace:</b>	
Max. teplota okolí:	40 °C
Max. provozní tlak:	10 bar
Standardní příruba:	DIN
Kód pro připojení:	F
Potrubní přípojka:	DN 32
PN pro potrubní přípojku:	PN 6/10
Vzdálenost mezi sacím a výtlačným hrdlem:	220 mm
Velikost příruby motoru:	FT75
<b>Kapalina:</b>	
Čerpaná kapalina:	Topná voda
Rozsah teploty kapaliny:	0 .. 140 °C
Teplota kapaliny:	75 °C
Hustota:	974.8 kg/m³
Kinematická viskozita:	1 mm²/s
<b>Elektrické údaje:</b>	
Typ motoru:	SIEMENS
Třída účinnosti IE:	NA
Počet pólů:	4
Jmenovitý výkon - P2:	0.12 kW
Frekvence el. sítě:	50 Hz
Jmenovité napětí:	3 x 220-240D/380-415Y V
Jmenovitý el. proud:	0,73/0,42 A
Rozběhový el. proud:	280-280 %
Cos phi - účinník:	0,73-0,73
Jmenovité otáčky:	1400-1450 ot/min
Krytí (IEC 34-5):	55 (Protect. water jets/dust)
Třída izolace (IEC 85):	F
Motorová ochrana:	Žádný
Výr.č. motoru:	81702312
<b>Jiné:</b>	
Min. index účin., MEI ≥:	---
Čistá hmotnost:	16.2 kg
Hrubá hmotnost:	18.1 kg
Přepravní objem:	0.04 m³





Název společnosti: -  
 Vypracováno kým: -  
 Telefon: -  
 Fax: -  
 Datum: -

## 96401746 TP 32-30/4 50 Hz

### Zadání

#### Vybrat Aplikaci

Mód Přehled Ano  
 Vytápění

#### Přehled zadaných vstupů.

Typ instalace Ruční zadání  
 Vybraná oblast Komerční budovy  
 Typ instalace Teplá (užitková) voda  
 Výroba teple (užitkové) vody  
 Průtok (Q) 0.375 m³/h  
 Dopravní výška (H) 0.2 m  
 Více Ano  
 Teplota kapaliny při provozu 75 °C  
 Max. teplota kapaliny 80 °C  
 Okolní teplota 15 °C  
 Max. provozní tlak 10 bar  
 Min. tlak na sání 1.5 bar  
 Dovolené poddimenzování průtoku 2 %  
 Způsob regulace Řízení od teploty  
 Třída krytí IP20  
 Max. frekvence 105 %  
 Topná sezóna 285 dny  
 Cena energie 0.18 €/kWh  
 Nárůst ceny el. energie 6 %  
 Výpočtové období 15 roky  
 Kriterium hodnocení Prefer. index  
 Max. počet výběrů na skupinu výrobků 2  
 Celkový maximální počet výsledků 8  
 Frekvence 50 Hz  
 Fáze 1 nebo 3  
 Min. hodnota pro spínání hvězda/trojúhelník 5.5 kW  
 Napětí 1 x 230 nebo 3 x 400 V  
 Inline zapouzdř. rotor Ano  
 In-line článkové čerpadlo Ano  
 Inline jednostupňové čerpadlo Ano  
 Axiál. vstup, pružná spojka Ano  
 Axiál. vstup, pevná spojka Ano  
 Axiál.vstup, pruž.spojka, horizont., víceetupň. Ano  
 Horizontálně dělené těleso čerpadla Ano

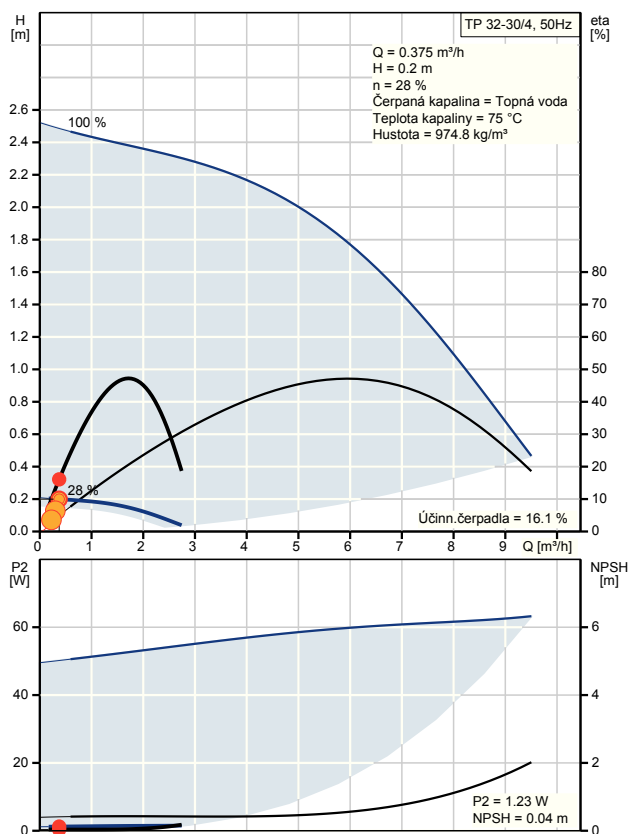
### Nahrát profil

	1	2	3	
Q	100	80	60	%
H	100	78	79	%
P1	0.004	0.003	0.003	
Eta celk.	5.0	4.3	3.3	%
Doba	977	2931	2931	
Spotřeba energie	4	8	8	/Rok
Množství	1	1	1	

### Výsledky dimenzování

Typ TP 32-30/4  
 Množství 1  
 Motor 0.12 kW  
 Q 0.375 m³/h  
 H 0.2 m  
 Min.tlak sání -0.5 bar ( 80 °C, proti atmosféře)  
 Příkon P1 0.004 kW  
 Výkon P2 0.001 kW  
 Eta čerp. 16.1 %  
 Eta motoru 33.7 %  
 Eta čerp+motor 5.4 % =Účinn. čerp.\* motoru  
 Eta celk. 5.0 % =Účin.vztažená k prac.bodu  
 Spotřeba energie 21 kWh/Rok  
 Emise CO2 12 kg/Rok  
 Cena Na vyžádání  
 Cena+náklady energie Na vyžádání /15Roky

Řídící jednotka nezahrnuta - nutno doplnit ke splnění požadovaného zadání.





**Vysoká škola báňská-Technická univerzita Ostrava**  
**Fakulta stavební**  
**Katedra prostředí staveb a TZB**

**Příloha č. 18**  
**Návrh komínového tělesa**

Student:  
Vedoucí diplomové práce:

Bc. Jiří Pinc  
Ing. Zdeněk Galda, Ph.D.

Ostrava 2013

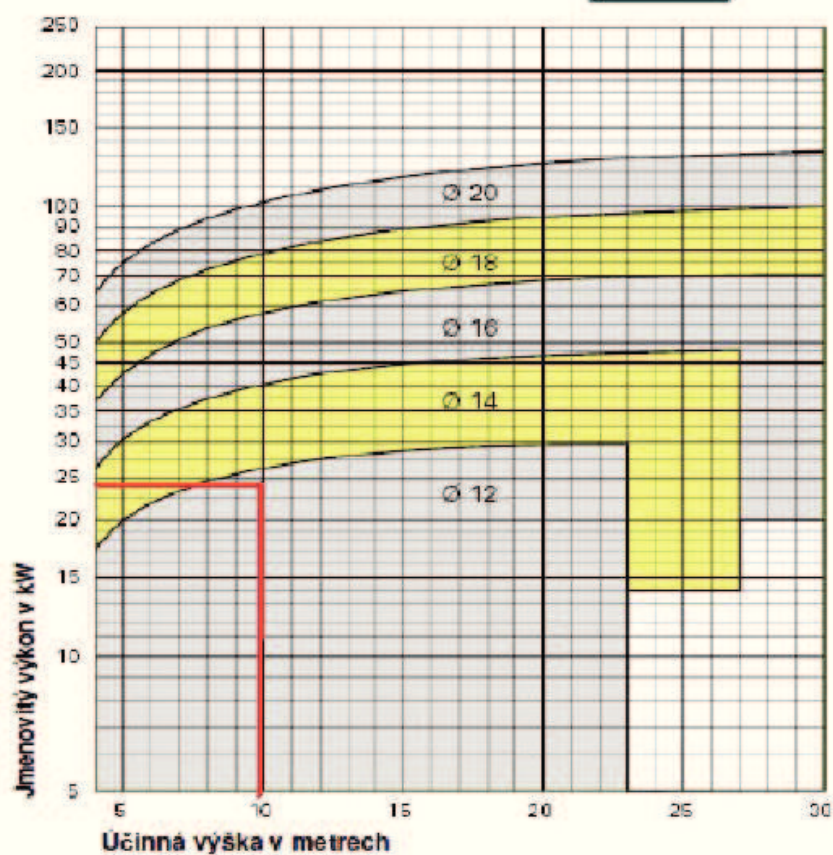
Nástěnný závěsný plynový kotel DIVATOP HF 24:

Výkon: 24 kW  
Spotřeba zemního plynu: 2,73 m<sup>3</sup>/h  
Navržený průměr kouřovodu: 120 mm

(bez ventilátoru) a přerušovačem tahu.  
Teplota spalin za přerušovačem tahu  
 $T_w \geq 120^\circ\text{C} < 140^\circ\text{C}$



**120 °C**



Navržený komín je od společnosti SCHIEDEL o průměru kouřovodu 120 mm. Dle grafu dodaného výrobcem je dimenze dostatečná.

**Vysoká škola báňská-Technická univerzita Ostrava**  
**Fakulta stavební**  
**Katedra prostředí staveb a TZB**

**Příloha č.19**  
**Výpočet teplovzdušného vytápění a tepelných ztrát nuceným**  
**větráním**

Student:  
Vedoucí diplomové práce:

Bc. Jiří Pinc  
Ing. Zdeněk Galda, Ph.D.

Ostrava 2013

## Tepelné ztráty nuceného větrání objektu a hygienická výměna

### Celková tepelná ztráta místnosti

$$Q_c = Q_p + Q_v \text{ [kW]}$$

$Q_p$  ..... je ztráta prostupem tepla [kW]

$Q_v$  ..... ztráta větráním

$Q_{inf}$  ..... ztráta infiltrací

$$Q_v = V \cdot \rho \cdot c \cdot \Delta t$$

V...objem přiv. Vzduchu

$\rho$  ...hustota vzduchu

c...měrná tepelná kapacita vzduchu

$\Delta t$ ...rozíl ohřevu teplot

Tabulka 1.NP

Ozn. Místnosti	druh místnosti	teplota [°C]	hyg.výměna	Ztráta nuc.větráním $Q_{v\text{větr}}$	Ztráta infiltrací $Q_{inf}$	Ztráta prostupem $Q_{prost}$	Zisk od radiátorů $Q_{rad}$	Celková ztráta $Q$
1 01	Vstupní vestibul	15	0	0	607	962	0	1569
1 02	Rozdělovací chodba	15	75	758	125	-45	0	838
1 03	Veřejné WC	20	300	3535	219	712	0	4466
1 04	Prodejna	20	900	10605	1005	3114	4470	10254
1 05	Sklad	15	50	505	404	1379	0	2288
1 06	Sklad obalů	15	10	101	52	183	0	336
1 07	Sklad předdodávek	15	0	0	30	104	0	134
1 08	Chodba	15	90	909	189	105	0	1203
1 09	Mezisklad	15	25	253	73	233	0	559
1 10	Úklid	15	0	0	14	74	0	88
1 13	Kancelář vedoucího úseku	20	25	295	19	105	0	419
1 14	Přípr. a sklad ovoce a zeleniny	15	25	253	50	81	0	384
1 15	Sklad láhví	15	25	253	46	-9	0	290
1 19	Sklad obsluhy	15	0	0	19	34	0	53
1 20	Prodejna masa a uzenin	15	300	3030	328	459	0	3817
1 21	Přípravná masa a uzenin	15	50	505	68	24	0	597
1 22	Kancelářské boxy	15	0	0	11	7	0	18
1 23	Elektrorozvodna	15	0	0	28	-16	0	12
1 24	Šatna a soc. zařízení žen	20	80	943	118	431	0	1492
1 26	Kuchyňka	20	100	1178	18	189	0	1385
1 27	Úklid	15	0	0	15	-32	0	-17
1 28	Šatna a soc. zařízení mužů	20	80	943	54	467	0	1464
1 29	Technická místnost	15	15	152	64	318	0	534
1 30	Technická místnost	15	15	152	20	29	0	201
		Celk.	2165					Celkem 32380

**Tabulka 2.NP**

Ozn. Místnosti	druh místnosti	teplota [°C]	hyg.výměna	Ztráta nuc.větráním Q <sub>větr</sub>	Ztráta infiltrací Q <sub>inf</sub>	Ztráta prostupem Q <sub>prost</sub>	Zisk od radiátorů Q <sub>rad</sub>	Celková ztráta Q
2 01	Prodejna v 2.NP	20	1400	16497	1780	5122	7094	16305
2 02	Veřejné WC	20	300	3535	182	587	0	4304
2 03	Sklad prům.zboží	15	100	1010	609	1304	0	2923
2 04	Kancelář vedoucího úseku	20	25	295	24	143	0	462
2 06	Šatna a soc.zařízení mužů	20	80	943	78	431	0	1452
2 07	Úklid	15	0	0	14	-2	0	12
2 08	Chodba	15	50	505	193	-80	0	618
2 09	Šatna a soc.zařízení žen	20	80	943	77	478	0	1498
2 10	Kancelář vedoucího úseku	20	25	295	31	181	0	507
2 11	Sklad oděvů	15	50	505	373	707	0	1585
Celk.			<b>2110</b>				Celkem	<b>29664</b>

Pozn. Při výpočtu ztráty větráním se vycházelo z hygienické výměny. Ztráta prostupem infiltrací byla získána z výpočtového programu ZTRÁTY 2011.

Hygienická výměna 1.N	2 165 m <sup>3</sup> /hod
Hygienická výměna 2.N	2 110 m <sup>3</sup> /hod
Hygienická celkem	<b>4 275 m<sup>3</sup>/hod</b>

Ztráta v 1.NP	32 380 W
Ztráta v 2.NP	29 664 W
Ztráta celkem	<b>62 044 W</b>

## Výpočty teplot

V zařízení se uvažuje rekuperace s účinností 70% a cirkulace o objemu 800 m<sup>3</sup>/hod .

Teplota top. vzduchu

$$t = \frac{Q}{V \cdot \rho \cdot c} \cdot 3600 = \frac{62\,044}{5\,075 \cdot 1,2 \cdot 1010} \cdot 3600$$

$$t = 36,31 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

Teplota vzduchu po rekuperaci

$$t_e' = \eta \cdot (t_0 - t_e) + t_e = 0,7 \cdot (20 - (-15)) + (-15)$$

$$t_e' = 9,5^{\circ}\text{C}$$

Teplota vzduchu po smísení s cirkulačním

$$t_{sm} = \frac{V_{přiv} \cdot t_e' + V_{cirk} \cdot t_i}{V_{přiv} + V_{cirk}} = \frac{4\,275 \cdot 9,5 + 800 \cdot 20}{5\,075}$$

$$t_{sm} = 11,16 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

Q	Celková ztráta
ρ	Hustota vzduchu
c	Měrná tep.kapacita
V	Objem vzduchu
t	Teplota vzduchu přiváděného do objektu
t <sub>0</sub>	Teplota odp.vzduchu
t <sub>e</sub>	Teplota exteriéru
η	Účinnost rekuperace
t <sub>e</sub> '	Teplota po rekuperaci
t <sub>sm</sub>	Teplota po smísení
V <sub>přiv</sub>	Objem přiváděného vzduchu
V <sub>cirk</sub>	Objem cirkulačního vzduchu

## Objemy přírodních vzduchů

Výpočet vychází ze vztahu:

$$V = \frac{Q}{\rho \cdot c \cdot t}$$

Q...ztráta místnosti

$\rho$  ...hustota vzduchu

c...měrná tepelná kapacita vzduchu

t...teplota přiváděného vzduchu

Jednotlivé místnosti:

$$V_1 = \frac{10980}{1,2 \cdot 1010 \cdot 36,31} \dots 900 \text{ m}^3/\text{h} \text{ (1.04, prodejna v 1.NP)}$$

$$V_2 = \frac{4623}{1,2 \cdot 1010 \cdot 36,31} \dots 380 \text{ m}^3/\text{h} \text{ (1.20, prodejna masa)}$$

$$V_3 = \frac{4885}{1,2 \cdot 1010 \cdot 36,31} \dots 400 \text{ m}^3/\text{h} \text{ (1.03, WC)}$$

$$V_4 = \frac{1788}{1,2 \cdot 1010 \cdot 36,31} \dots 145 \text{ m}^3/\text{h} \text{ (1.01, vstupní vestibul)}$$

$$V_5 = \frac{3177}{1,2 \cdot 1010 \cdot 36,31} \dots 260 \text{ m}^3/\text{h} \text{ (1.05, sklad)}$$

$$V_6 = \frac{1291}{1,2 \cdot 1010 \cdot 36,31} \dots 110 \text{ m}^3/\text{h} \text{ (1.08, chodba 1)}$$

$$V_7 = \frac{5088}{1,2 \cdot 1010 \cdot 36,31} \dots 410 \text{ m}^3/\text{h} \text{ (1.08, chodba 2)}$$

$$V_8 = \frac{19884}{1,2 \cdot 1010 \cdot 36,31} \dots 1630 \text{ m}^3/\text{h} \text{ (2.01, prodejna 2.NP)}$$

$$V_9 = \frac{4304}{1,2 \cdot 1010 \cdot 36,31} \dots 350 \text{ m}^3/\text{h} \text{ (2.02, WC 2.NP)}$$

$$V_{10} = \frac{3385}{1,2 \cdot 1010 \cdot 36,31} \dots 280 \text{ m}^3/\text{h} \text{ (2.03, sklad prům. zboží)}$$

$$V_{11} = \frac{2092}{1,2 \cdot 1010 \cdot 36,31} \dots 170 \text{ m}^3/\text{h} \text{ (2.11, sklad oděvů)}$$

Pozn. Tepelná ztráta místností, ze kterých je odsáván vzduch, je zahrnuta v nejbližší vytápěné místnosti spojené dveřním otvorem nebo chodbou.

**Vysoká škola báňská-Technická univerzita Ostrava**  
**Fakulta stavební**  
**Katedra prostředí staveb a TZB**

**Příloha č. 20**  
**Tlakové ztráty potrubí vzduchotechniky**

Student:  
Vedoucí diplomové práce:

Bc. Jiří Pinc  
Ing. Zdeněk Galda, Ph.D.

Ostrava 2013



### Přívodní 1.NP

číslo úseku	typ potrubí	ws [m/s]	dw [mm]	Re	$\varepsilon$ [mm]	tření $\lambda_o$	tření $\lambda$	R [Pa/m]	$\zeta$ [Pa]
1	Hranaté potrubí	2,08	121,21	16040,14	1,2	0,03	0,02	0,5	0
2	Hranaté potrubí	2,08	121,21	16040,14	1,2	0,03	0,02	0,5	0
3	Hranaté potrubí	2,08	121,21	16040,14	1,2	0,03	0,02	0,5	0
4	Hranaté potrubí	2,08	121,21	16040,14	1,2	0,03	0,02	0,5	0
5	Hranaté potrubí	2,08	121,21	16040,14	1,2	0,03	0,02	0,5	0
6	Hranaté potrubí	4,51	321,43	92001,65	1,2	0,02	0,02	0,91	20,71
7	Hranaté potrubí	4,54	307,69	88763,66	1,2	0,02	0,02	0,97	21,04
8	Hranaté potrubí	4,52	293,39	84283,64	1,2	0,02	0,02	1	20,86
9	Hranaté potrubí	4,59	278,76	81194,33	1,2	0,02	0,02	1,08	21,45
10	Hranaté potrubí	5	222,22	70576,61	1,2	0,02	0,02	1,56	0
11	Hranaté potrubí	5	222,22	70576,61	1,2	0,02	0,02	1,56	25,5
12	Hranaté potrubí	4,63	209,3	61549,37	1,2	0,02	0,02	1,42	21,86
13	Hranaté potrubí	4,76	179,49	54289,7	1,2	0,02	0,02	1,7	23,13
14	Hranaté potrubí	5	142,86	45370,68	1,2	0,02	0,02	2,22	25,5
15	Hranaté potrubí	4,17	121,21	32080,28	1,2	0,03	0,02	1,77	17,71
16	Hranaté potrubí	2,08	121,21	16040,14	1,2	0,03	0,02	0,5	0
17	Hranaté potrubí	4,94	132,35	41515,65	1,2	0,03	0,02	2,29	24,87
18	Hranaté potrubí	2,78	121,21	21386,85	1,2	0,03	0,02	0,84	0
19	Hranaté potrubí	2,78	121,21	21386,85	1,2	0,03	0,02	0,84	0
20	Hranaté potrubí	2,78	121,21	21386,85	1,2	0,03	0,02	0,84	0
21	Hranaté potrubí	2,01	121,21	15505,47	1,2	0,03	0,02	0,47	0
22	Hranaté potrubí	2,01	121,21	15505,47	1,2	0,03	0,02	0,47	0
23	Hranaté potrubí	2,64	121,21	20317,51	1,2	0,03	0,02	0,77	0

24	Hranaté potrubí	2,64	121,21	20317,51	1,2	0,03	0,02	0,77	0
25	Hranaté potrubí	4,96	491,77	155054,7	1,2	0,02	0,02	0,7	0
26	Hranaté potrubí	4,97	525	165822,4	1,2	0,02	0,02	0,64	0
27	Hranaté potrubí	4,66	386,5	114524,6	1,2	0,02	0,02	0,79	0
28	Hranaté potrubí	4,66	386,5	114524,6	1,2	0,02	0,02	0,79	22,2
29	Hranaté potrubí	4,97	333,33	105159,2	1,2	0,02	0,02	1,06	25,16
30	Hranaté potrubí	4,51	321,43	92001,65	1,2	0,02	0,02	0,91	0
31	Hranaté potrubí	4,56	142,86	41337,73	1,2	0,03	0,02	1,87	0
32	Hranaté potrubí	4,56	142,86	41337,73	1,2	0,03	0,02	1,87	21,17
33	Hranaté potrubí	4,17	121,21	32080,28	1,2	0,03	0,02	1,77	0
34	Hranaté potrubí	3,61	121,21	27802,91	1,2	0,03	0,02	1,36	0
35	Hranaté potrubí	3,61	121,21	27802,91	1,2	0,03	0,02	1,36	0
36	Hranaté potrubí	3,61	121,21	27802,91	1,2	0,03	0,02	1,36	0
37	Hranaté potrubí	1,53	121,21	11762,77	1,2	0,03	0,02	0,29	0
38	Hranaté potrubí	0,56	121,21	4277,37	1,2	0,04	0,03	0,05	0
39	Hranaté potrubí	0,56	121,21	4277,37	1,2	0,04	0,03	0,05	0
40	Hranaté potrubí	4,97	525	165822,4	1,2	0,02	0,02	0,64	0
41	Hranaté potrubí	4,97	525	165822,4	1,2	0,02	0,02	0,64	0
42	Hranaté potrubí	4,97	525	165822,4	1,2	0,02	0,02	0,64	0
43	Hranaté potrubí	4,82	358,97	109936,6	1,2	0,02	0,02	0,92	0
44	Hranaté potrubí	4,82	358,97	109936,6	1,2	0,02	0,02	0,92	0
45	Hranaté potrubí	2,85	121,21	21921,52	1,2	0,03	0,02	0,88	0
46	Hranaté potrubí	2,85	121,21	21921,52	1,2	0,03	0,02	0,88	0
47	Hranaté potrubí	4,56	142,86	41337,73	1,2	0,03	0,02	1,87	21,17

48	Hranaté potrubí	2,85	121,21	21921,52	1,2	0,03	0,02	0,88	0
49	Hranaté potrubí	2,85	121,21	21921,52	1,2	0,03	0,02	0,88	0

### **Tlakové ztráty celkem**

nejdelší větev 302,1 [Pa]

nejvytíženější  
větev 302,1 [Pa]

celá trasa 434,01 [Pa]

typ přívodní

Q= 5075 [m<sup>3</sup>/h]

t= 36 [°C]

r= 1,2 [kg/m<sup>3</sup>]

### Přívodní 2.NP

číslo úseku	typ potrubí	ws [m/s]	dw [mm]	Re	$\varepsilon$ [mm]	tření $\lambda_o$	tření $\lambda$	R [Pa/m]	$\zeta$ [Pa]
1	Hranaté potrubí	4,76	370,59	112092	1,2	0,02	0,02	0,86	23,13
2	Hranaté potrubí	4,98	352,45	111541	1,2	0,02	0,02	0,98	0
3	Hranaté potrubí	4,59	321,43	93766	1,2	0,02	0,02	0,95	21,51
4	Hranaté potrubí	4,61	307,69	90121	1,2	0,02	0,02	0,99	21,69
5	Hranaté potrubí	4,57	293,39	85159	1,2	0,02	0,02	1,02	21,3
6	Hranaté potrubí	5	264,15	83893	1,2	0,02	0,02	1,33	25,5
7	Hranaté potrubí	4,49	236,84	67605	1,2	0,02	0,02	1,2	0
8	Hranaté potrubí	4,49	236,84	67605	1,2	0,02	0,02	1,2	20,6
9	Hranaté potrubí	4,93	195,12	61109	1,2	0,02	0,02	1,69	24,8
10	Hranaté potrubí	4,53	166,67	47992	1,2	0,02	0,02	1,65	20,96
11	Hranaté potrubí	3,89	121,21	29942	1,2	0,03	0,02	1,56	15,43
12	Hranaté potrubí	1,94	121,21	14971	1,2	0,03	0,02	0,44	0
13	Hranaté potrubí	1,94	121,21	14971	1,2	0,03	0,02	0,44	0
14	Hranaté potrubí	1,94	121,21	14971	1,2	0,03	0,02	0,44	0
15	Hranaté potrubí	3,19	121,21	24595	1,2	0,03	0,02	1,09	0
16	Hranaté potrubí	2,78	121,21	21387	1,2	0,03	0,02	0,84	0
17	Hranaté potrubí	2,78	121,21	21387	1,2	0,03	0,02	0,84	0
18	Hranaté potrubí	2,08	121,21	16040	1,2	0,03	0,02	0,5	0
19	Hranaté potrubí	4,86	121,21	37427	1,2	0,03	0,02	2,36	24,1
20	Hranaté potrubí	2,78	121,21	21387	1,2	0,03	0,02	0,84	0
21	Hranaté potrubí	2,78	121,21	21387	1,2	0,03	0,02	0,84	0
22	Hranaté potrubí	2,78	121,21	21387	1,2	0,03	0,02	0,84	0
23	Hranaté potrubí	2,78	121,21	21387	1,2	0,03	0,02	0,84	0
24	Hranaté potrubí	2,78	121,21	21387	1,2	0,03	0,02	0,84	0

25	Hranaté potrubí	4,94	132,35	41516	1,2	0,03	0,02	2,29	24,87
26	Hranaté potrubí	2,78	121,21	21387	1,2	0,03	0,02	0,84	0
27	Hranaté potrubí	2,78	121,21	21387	1,2	0,03	0,02	0,84	0
28	Hranaté potrubí	2,78	121,21	21387	1,2	0,03	0,02	0,84	0
29	Hranaté potrubí	2,36	121,21	18179	1,2	0,03	0,02	0,63	0

### **Tlakové ztráty celkem**

nejdelší větev      254,49      [Pa]

nejvytíženější větev      254,49      [Pa]

celá trasa      318,49      [Pa]

typ      přívodní  
Q=      5075      [m<sup>3</sup>/h]  
t=      36      [°C]  
r=      1,2      [kg/m<sup>3</sup>]

### Cirkulační 1.NP

číslo úseku	typ potrubí	ws [m/s]	dw [mm]	Re	$\varepsilon$ [mm]	tření $\lambda_o$	tření $\lambda$	R [Pa/m]	$\zeta$ [Pa]
1	Spiro potrubí	2,76	59	10784,34	1,2	0,03	0,03	2,5	1,15
2	Spiro potrubí	2,76	59	10784,34	1,2	0,03	0,03	2,5	0
3	Spiro potrubí	3,4	103	23134,5	1,2	0,03	0,03	1,86	5,05
4	Spiro potrubí	3,4	103	23134,5	1,2	0,03	0,03	1,86	0
5	Spiro potrubí	4,51	133	39690,55	1,2	0,03	0,03	2,33	5,86
6	Spiro potrubí	4,84	157	50220,3	1,2	0,02	0,02	2,2	1,68
7	Spiro potrubí	4,37	168	48526,15	1,2	0,02	0,02	1,68	11,1
8	Spiro potrubí	4,37	168	48526,15	1,2	0,02	0,02	1,68	0
9	Spiro potrubí	3,54	84	19653,09	1,2	0,03	0,03	2,54	0
10	Spiro potrubí	3,54	84	19653,09	1,2	0,03	0,03	2,54	0
11	Spiro potrubí	3,54	84	19653,09	1,2	0,03	0,03	2,54	0
12	Spiro potrubí	3,54	84	19653,09	1,2	0,03	0,03	2,54	1,88
13	Spiro potrubí	2,76	59	10784,34	1,2	0,03	0,03	2,5	0
14	Spiro potrubí	4,37	168	48526,15	1,2	0,02	0,02	1,68	0
15	Spiro potrubí	4,53	238	71275,21	1,2	0,02	0,02	1,22	7,5
16	Spiro potrubí	4,53	238	71275,21	1,2	0,02	0,02	1,22	3,07
17	Spiro potrubí	4,53	238	71275,21	1,2	0,02	0,02	1,22	0
18	Spiro potrubí	4,53	238	71275,21	1,2	0,02	0,02	1,22	0

### Tlakové ztráty celkem

nejdelší větev            98,31            [Pa]

nejvytíženější větev   98,31            [Pa]

celá trasa                107,94            [Pa]

typ systému:    odvětrání

Q=                    800                [m3/h]

t=                    20                 [°C]

$\rho$ =                   1,2                [kg/m3]

### Cirkulační 2.NP

číslo úseku	typ potrubí	ws [m/s]	dw [mm]	Re	$\varepsilon$ [mm]	tření $\lambda_o$	tření $\lambda$	R [Pa/m]	$\zeta$ [Pa]
1	Spiro potrubí	3,54	84	19653,09	1,2	0,03	0,03	2,54	1,88
2	Spiro potrubí	3,54	84	19653,09	1,2	0,03	0,03	2,54	1,88
3	Spiro potrubí	3,54	84	19653,09	1,2	0,03	0,03	2,54	1,88
4	Spiro potrubí	3,54	84	19653,09	1,2	0,03	0,03	2,54	0
5	Spiro potrubí	4,53	119	35637,61	1,2	0,03	0,03	2,66	4,43
6	Spiro potrubí	4,72	146	45545,26	1,2	0,02	0,02	2,28	4,8
7	Spiro potrubí	4,37	168	48526,15	1,2	0,02	0,02	1,68	0
8	Spiro potrubí	3,54	84	19653,09	1,2	0,03	0,03	2,54	0
9	Spiro potrubí	3,54	84	19653,09	1,2	0,03	0,03	2,54	0
10	Spiro potrubí	3,54	84	19653,09	1,2	0,03	0,03	2,54	0

### Tlakové ztráty celkem

nejdelší větev	54,11	[Pa]
nejvytíženější větev	54,11	[Pa]
celá trasa	57,06	[Pa]

typ systému: odvětrání

Q= 400 [m<sup>3</sup>/h]

t= 20 [°C]

$\rho$ = 1,2 [kg/m<sup>3</sup>]

### Odpadní 1.NP

číslo úseku	typ potrubí	ws [m/s]	dw [mm]	Re	$\varepsilon$ [mm]	tření $\lambda_o$	tření $\lambda$	R [Pa/m]	$\zeta$ [Pa]
1	Spiro potrubí	4,82	550	175418,1	1,2	0,02	0,02	0,56	3,49
2	Spiro potrubí	4,82	550	175418,1	1,2	0,02	0,02	0,56	3,49
3	Spiro potrubí	4,82	550	175418,1	1,2	0,02	0,02	0,56	0
4	Spiro potrubí	2,76	59	10784,34	1,2	0,03	0,03	2,5	0
5	Spiro potrubí	3,54	84	19653,09	1,2	0,03	0,03	2,54	0
6	Spiro potrubí	4,53	119	35637,61	1,2	0,03	0,03	2,66	0
7	Spiro potrubí	4,51	133	39690,55	1,2	0,03	0,03	2,33	1,47
8	Spiro potrubí	4,72	146	45545,26	1,2	0,02	0,02	2,28	1,6
9	Spiro potrubí	4,97	160	52642,21	1,2	0,02	0,02	2,27	10,69
10	Spiro potrubí	4,26	166	46749,75	1,2	0,02	0,02	1,63	-5,87
11	Spiro potrubí	4,16	182	50033,49	1,2	0,02	0,02	1,4	2,49
12	Spiro potrubí	3,98	201	52948,96	1,2	0,02	0,02	1,16	6,85
13	Spiro potrubí	4,71	272	84824,38	1,2	0,02	0,02	1,14	0
14	Spiro potrubí	4,94	278	90843,62	1,2	0,02	0,02	1,22	-7,91
15	Spiro potrubí	4,7	291	90400,32	1,2	0,02	0,02	1,05	-7,15
16	Spiro potrubí	4,97	314	103284,3	1,2	0,02	0,02	1,08	10,68
17	Spiro potrubí	4,2	325	90202,68	1,2	0,02	0,02	0,75	-3,06
18	Spiro potrubí	4,2	325	90202,68	1,2	0,02	0,02	0,75	0
19	Spiro potrubí	4,99	499	164615,7	1,2	0,02	0,02	0,66	5,37
20	Spiro potrubí	4,22	515	143891,3	1,2	0,02	0,02	0,46	-5,78
21	Spiro potrubí	4,26	517	145607,3	1,2	0,02	0,02	0,47	-5,87
22	Spiro potrubí	4,82	550	175418,1	1,2	0,02	0,02	0,56	3,35
23	Spiro potrubí	4,82	550	175418,1	1,2	0,02	0,02	0,56	3,49
24	Spiro potrubí	1,66	46	5044,88	1,2	0,04	0,04	1,4	0
25	Spiro potrubí	4,49	379	112503,7	1,2	0,02	0,02	0,72	0



26	Spiro potrubí	1,66	46	5044,88	1,2	0,04	0,04	1,4	0,41
27	Spiro potrubí	1,66	46	5044,88	1,2	0,04	0,04	1,4	0
28	Spiro potrubí	3,89	88	22647,85	1,2	0,03	0,03	2,86	2,18
29	Spiro potrubí	4,42	75	21934,25	1,2	0,03	0,03	4,36	0
30	Spiro potrubí	2,49	56	9212,39	1,2	0,03	0,03	2,22	0
31	Spiro potrubí	3,51	105	24369,83	1,2	0,03	0,03	1,93	1,77
32	Spiro potrubí	3,04	62	12465,97	1,2	0,03	0,03	2,79	1,39
33	Spiro potrubí	3,04	62	12465,97	1,2	0,03	0,03	2,79	0
34	Spiro potrubí	4,77	98	30953,62	1,2	0,03	0,03	3,67	6,57
35	Spiro potrubí	3,51	105	24369,83	1,2	0,03	0,03	1,93	1,77
36	Spiro potrubí	4,78	137	43337,31	1,2	0,03	0,03	2,51	6,59
37	Spiro potrubí	4,77	156	49187,56	1,2	0,02	0,02	2,15	13,22
38	Spiro potrubí	4,77	156	49187,56	1,2	0,02	0,02	2,15	3,41
39	Spiro potrubí	4,77	156	49187,56	1,2	0,02	0,02	2,15	0
40	Spiro potrubí	4,42	188	54981,86	1,2	0,02	0,02	1,52	7,15
41	Spiro potrubí	4,42	188	54981,86	1,2	0,02	0,02	1,52	2,93
42	Spiro potrubí	4,42	188	54981,86	1,2	0,02	0,02	1,52	0
43	Spiro potrubí	4,42	75	21934,25	1,2	0,03	0,03	4,36	0
44	Spiro potrubí	3,89	88	22647,85	1,2	0,03	0,03	2,86	2,27
45	Spiro potrubí	3,89	88	22647,85	1,2	0,03	0,03	2,86	0
46	Spiro potrubí	4,42	75	21934,25	1,2	0,03	0,03	4,36	0
47	Spiro potrubí	1,11	38	2778,34	1,2	0,05	0,05	0,9	0
48	Spiro potrubí	3,54	84	19653,09	1,2	0,03	0,03	2,54	1,88
49	Spiro potrubí	3,54	84	19653,09	1,2	0,03	0,03	2,54	0
50	Spiro potrubí	4,24	92	25829,78	1,2	0,03	0,03	3,19	1,95
51	Spiro potrubí	3,54	84	19653,09	1,2	0,03	0,03	2,54	1,88

52	Spiro potrubí	3,54	84	19653,09	1,2	0,03	0,03	2,54	0
53	Spiro potrubí	4,98	125	41177,91	1,2	0,03	0,03	3	7,14
54	Spiro potrubí	1,11	38	2778,34	1,2	0,05	0,05	0,9	0
55	Spiro potrubí	3,54	84	19653,09	1,2	0,03	0,03	2,54	1,88
56	Spiro potrubí	3,54	84	19653,09	1,2	0,03	0,03	2,54	0
57	Spiro potrubí	3,54	84	19653,09	1,2	0,03	0,03	2,54	1,88
58	Spiro potrubí	3,54	84	19653,09	1,2	0,03	0,03	2,54	0
59	Spiro potrubí	4,53	119	35637,61	1,2	0,03	0,03	2,66	4,43
60	Spiro potrubí	3,54	84	19653,09	1,2	0,03	0,03	2,54	0
61	Spiro potrubí	3,54	84	19653,09	1,2	0,03	0,03	2,54	0
62	Spiro potrubí	2,76	59	10784,34	1,2	0,03	0,03	2,5	0
63	Spiro potrubí	2,76	59	10784,34	1,2	0,03	0,03	2,5	1,15
64	Spiro potrubí	2,76	59	10784,34	1,2	0,03	0,03	2,5	0
65	Spiro potrubí	3,4	103	23134,5	1,2	0,03	0,03	1,86	2,49
66	Spiro potrubí	3,96	111	29086,57	1,2	0,03	0,03	2,26	3,48
67	Spiro potrubí	3,96	111	29086,57	1,2	0,03	0,03	2,26	0
68	Spiro potrubí	4,96	139	45629,22	1,2	0,02	0,02	2,65	5,32
69	Spiro potrubí	4,09	163	44139,3	1,2	0,03	0,03	1,54	1,21
70	Spiro potrubí	4,2	183	50843,6	1,2	0,02	0,02	1,42	7,62
71	Spiro potrubí	3,54	84	19653,09	1,2	0,03	0,03	2,54	0
72	Spiro potrubí	3,54	84	19653,09	1,2	0,03	0,03	2,54	0
73	Spiro potrubí	3,54	84	19653,09	1,2	0,03	0,03	2,54	0
74	Spiro potrubí	3,54	84	19653,09	1,2	0,03	0,03	2,54	0
75	Spiro potrubí	3,54	84	19653,09	1,2	0,03	0,03	2,54	0
76	Spiro potrubí	4,42	75	21934,25	1,2	0,03	0,03	4,36	2,93
77	Spiro potrubí	4,42	75	21934,25	1,2	0,03	0,03	4,36	0

78	Spiro potrubí	1,66	46	5044,88	1,2	0,04	0,04	1,4	0
79	Spiro potrubí	2,76	59	10784,34	1,2	0,03	0,03	2,5	0
80	Spiro potrubí	3,32	65	14257,26	1,2	0,03	0,03	3,08	0
81	Spiro potrubí	2,76	59	10784,34	1,2	0,03	0,03	2,5	0
82	Spiro potrubí	2,76	59	10784,34	1,2	0,03	0,03	2,5	0
83	Spiro potrubí	2,76	59	10784,34	1,2	0,03	0,03	2,5	0
84	Spiro potrubí	2,76	59	10784,34	1,2	0,03	0,03	2,5	0
85	Spiro potrubí	1,38	42	3838,49	1,2	0,04	0,04	1,15	0

### Tlakové ztráty celkem

nejdelší větev            96,93            [Pa]

nejvytíženější větev    96,93            [Pa]

celá trasa                447,79            [Pa]

typ systému:            odvětrání

Q=                        4275            [m3/h]

t=                        20              [°C]

ρ=                        1,2              [kg/m3]

## Odpadní 2.NP

číslo úseku	typ potrubí	ws [m/s]	dw [mm]	Re	$\varepsilon$ [mm]	tření $\lambda_o$	tření $\lambda$	R [Pa/m]	$\zeta$ [Pa]
1	Spiro potrubí	2,76	59	10784,34	1,2	0,03	0,03	2,5	0
2	Spiro potrubí	3,54	84	19653,09	1,2	0,03	0,03	2,54	0
3	Spiro potrubí	4,53	119	35637,61	1,2	0,03	0,03	2,66	0
4	Spiro potrubí	4,51	133	39690,55	1,2	0,03	0,03	2,33	1,47
5	Spiro potrubí	4,72	146	45545,26	1,2	0,02	0,02	2,28	1,6
6	Spiro potrubí	4,97	160	52642,21	1,2	0,02	0,02	2,27	10,69
7	Spiro potrubí	4,26	166	46749,75	1,2	0,02	0,02	1,63	-5,87
8	Spiro potrubí	4,16	182	50033,49	1,2	0,02	0,02	1,4	2,49
9	Spiro potrubí	2,76	59	10784,34	1,2	0,03	0,03	2,5	0
10	Spiro potrubí	2,76	59	10784,34	1,2	0,03	0,03	2,5	0
11	Spiro potrubí	2,76	59	10784,34	1,2	0,03	0,03	2,5	0
12	Spiro potrubí	2,76	59	10784,34	1,2	0,03	0,03	2,5	0
13	Spiro potrubí	2,76	59	10784,34	1,2	0,03	0,03	2,5	0
14	Spiro potrubí	3,32	65	14257,26	1,2	0,03	0,03	3,08	0
15	Spiro potrubí	1,66	46	5044,88	1,2	0,04	0,04	1,4	0
16	Spiro potrubí	4,42	75	21934,25	1,2	0,03	0,03	4,36	2,93
17	Spiro potrubí	4,42	75	21934,25	1,2	0,03	0,03	4,36	0
18	Spiro potrubí	3,54	84	19653,09	1,2	0,03	0,03	2,54	1,88
19	Spiro potrubí	3,54	84	19653,09	1,2	0,03	0,03	2,54	0
20	Spiro potrubí	3,98	201	52948,96	1,2	0,02	0,02	1,16	2,28
21	Spiro potrubí	4,46	283	83500,94	1,2	0,02	0,02	0,98	4,3
22	Spiro potrubí	4,85	296	95031,53	1,2	0,02	0,02	1,1	-7,63
23	Spiro potrubí	4,76	307	96638,49	1,2	0,02	0,02	1,02	-7,34
24	Spiro potrubí	4,03	319	84984,06	1,2	0,02	0,02	0,71	-5,25
25	Spiro potrubí	4,31	330	94040,99	1,2	0,02	0,02	0,78	-3,23

26	Spiro potrubí	3,32	65	14257,26	1,2	0,03	0,03	3,08	1,65
27	Spiro potrubí	3,32	65	14257,26	1,2	0,03	0,03	3,08	0
28	Spiro potrubí	4,24	92	25829,78	1,2	0,03	0,03	3,19	3,89
29	Spiro potrubí	4,11	181	49229,24	1,2	0,02	0,02	1,38	2,54
30	Spiro potrubí	4,11	181	49229,24	1,2	0,02	0,02	1,38	0
31	Spiro potrubí	5	200	66095,22	1,2	0,02	0,02	1,78	3,59
32	Spiro potrubí	3,54	84	19653,09	1,2	0,03	0,03	2,54	0
33	Spiro potrubí	3,54	84	19653,09	1,2	0,03	0,03	2,54	0
34	Spiro potrubí	3,54	84	19653,09	1,2	0,03	0,03	2,54	0
35	Spiro potrubí	3,54	84	19653,09	1,2	0,03	0,03	2,54	0
36	Spiro potrubí	3,54	84	19653,09	1,2	0,03	0,03	2,54	0
37	Spiro potrubí	4,31	330	94040,99	1,2	0,02	0,02	0,78	0
38	Spiro potrubí	4,05	360	96335,24	1,2	0,02	0,02	0,63	7,07
39	Spiro potrubí	4,49	379	112503,7	1,2	0,02	0,02	0,72	-6,52
40	Spiro potrubí	4,42	75	21934,25	1,2	0,03	0,03	4,36	2,93
41	Spiro potrubí	4,42	75	21934,25	1,2	0,03	0,03	4,36	0
42	Spiro potrubí	4,24	92	25829,78	1,2	0,03	0,03	3,19	3,89
43	Spiro potrubí	4,33	130	37243,47	1,2	0,03	0,03	2,22	6,86
44	Spiro potrubí	4,33	130	37243,47	1,2	0,03	0,03	2,22	2,81
45	Spiro potrubí	4,33	130	37243,47	1,2	0,03	0,03	2,22	0
46	Spiro potrubí	4,42	150	43868,51	1,2	0,03	0,03	1,96	5,75
47	Spiro potrubí	4,42	150	43868,51	1,2	0,03	0,03	1,96	0
48	Spiro potrubí	4,42	75	21934,25	1,2	0,03	0,03	4,36	0
49	Spiro potrubí	1,38	42	3838,49	1,2	0,04	0,04	1,15	0
50	Spiro potrubí	3,32	65	14257,26	1,2	0,03	0,03	3,08	0
51	Spiro potrubí	4,24	92	25829,78	1,2	0,03	0,03	3,19	0

52	Spiro potrubí	2,21	53	7750,1	1,2	0,03	0,03	1,93	0
53	Spiro potrubí	4,24	92	25829,78	1,2	0,03	0,03	3,19	2,7
54	Spiro potrubí	4,24	92	25829,78	1,2	0,03	0,03	3,19	0
55	Spiro potrubí	3,28	101	21929,11	1,2	0,03	0,03	1,79	0
56	Spiro potrubí	4,64	144	44172,66	1,2	0,03	0,03	2,24	4,64
57	Spiro potrubí	1,38	42	3838,49	1,2	0,04	0,04	1,15	0
58	Spiro potrubí	3,4	103	23134,5	1,2	0,03	0,03	1,86	0
59	Spiro potrubí	4,42	75	21934,25	1,2	0,03	0,03	4,36	0
60	Spiro potrubí	4,53	119	35637,61	1,2	0,03	0,03	2,66	5,9
61	Spiro potrubí	4,24	92	25829,78	1,2	0,03	0,03	3,19	0
62	Spiro potrubí	4,24	92	25829,78	1,2	0,03	0,03	3,19	2,7

### Tlakové ztráty celkem

nejdelší větev	73,91	[Pa]
nejvytíženější větev	76,63	[Pa]
celá trasa	303,79	[Pa]

typ systému: odvětrání

Q=	2030	[m <sup>3</sup> /h]
t=	20	[°C]
ρ=	1,2	[kg/m <sup>3</sup> ]

**Vysoká škola báňská-Technická univerzita Ostrava**  
**Fakulta stavební**  
**Katedra prostředí staveb a TZB**

**Příloha č. 21**  
**Distribuční elementy vzduchotechniky**

Student:  
Vedoucí diplomové práce:

Bc. Jiří Pinc  
Ing. Zdeněk Galda, Ph.D.

Ostrava 2013

Vyústky na přívodním potrubí jsou typu ALCM (anemostat lamelový čtvercový) od firmy Mandik, VAPM (vířivý anemostat) od firmy Mandik a DSA (vířivý difuzor) od firmy Schake U vyústek byla vyhodnocena hladina akustického tlaku a tlaková ztráta

**Tabulka vyústek na přívodním potrubí**

místnost	typ	dimenze	objemová výměna[m3/h]	počet ks	tlak.ztráta[Pa]	Hlad.ak.tlaku[dB]
Prodejna	VAPM 200 D	160x160	150	6	18,5	27
WC1	VAPM 250 D	250x250	200	2	17,6	20
Prodejna masa	VAPM 250	250x250	190	2	12,45	26
Chodba 1-1.np	VAPM 200	200x200	110	1	10,18	24
Sklad 1-1.np	ALCM 300	300x300	260	1	7,07	18
Chodba 2-1.np	ALCM 250	250x250	205	1	15,47	27
Chodba 3-1.np	ALCM 250	250x250	205	1	15,47	27
Prodejna 2.np 1cast	VAPM 250	250x250	200	5	14,74	27
Prodejna 2.np 2cast	VAPM 250	250x250	200	2	14,74	27
Prodejna 2.np 3cast	VAPM 250	250x250	230	1	14,74	27
WC2	VAPM 250 D	250x250	190	2	17,6	20
Sklad1-2.np	ALCM 250	250x250	205	2	15,47	27
Sklad2-2.np	VAPM 200	200x200	170	1	22,93	35
Vstupní vestibul	DSA-SCHAKO	625x85	145	1	46	27
Mezisklad 1.np	DSA-SCHAKO	625x85	40	1	14	<20

Vyústky na cirkulačním potrubí jsou typu TVOM (kruhové nasávací vyústky) od firmy Mandik. U vyústek byla vyhodnocena hladina akustického tlaku a tlaková ztráta

**Tabulka vyústek na cirkulačním potrubí**

místnost	typ	dimenze	objemová výměna[m3/h]	stupeň nastavení s[mm]	tlak.ztráta[Pa]	Hlad.ak.tlaku[dB]
Rozdělovací chodba	TVOM	DN 80	-50	3	31	<25
Rozdělovací chodba	TVOM	DN 125	-100	3	32	<25
Chodba 1.np	TVOM	DN 125	-100	3	32	<25
Chodba 1.np	TVOM	DN 125	-100	3	32	<25
Chodba 1.np	TVOM	DN 80	-50	3	31	<25
Chodba 2.np	TVOM	DN 125	-100	3	32	<25
Chodba 2.np	TVOM	DN 125	-100	3	32	<25
Chodba 2.np	TVOM	DN 125	-100	3	32	<25
Chodba 2.np	TVOM	DN 125	-100	3	32	<25



Na odpadním potrubí jsou typu TVOM (kruhové nasávací vyústky) od firmy Mandik U vyústek byla vyhodnocena hladina akustického tlaku a tlaková ztráta

místnost	typ	dimenze	objemová výměna[m <sup>3</sup> /h]	stupeň nastavení s[mm]	tlak.ztráta[Pa]	Hlad.ak.tlaku[dB]
WC 1.np	TVOM	DN100	-50	5	26	<25
WC 1.np	TVOM	DN100	-50	5	26	<25
WC 1.np	TVOM	DN100	-50	5	26	<25
WC 1.np	TVOM	DN100	-50	5	26	<25
WC 1.np	TVOM	DN100	-50	5	26	<25
WC 1.np	TVOM	DN100	-50	5	26	<25
WC 1.np	TVOM	DN100	-30	0	20	<25
WC 1.np	TVOM	DN 125	-60	0	21	<25
WC 1.np	TVOM	DN 125	-80	3	20	<25
Prodejna	TVOM	DN 150	-100	0	26	<25
Prodejna	TVOM	DN 150	-100	0	26	<25
Prodejna	TVOM	DN 150	-100	0	26	<25
Prodejna	TVOM	DN 150	-100	0	26	<25
Sklad	TVOM	DN 150	-100	0	26	<25
Sklad obalů	TVOM	DN100	-50	5	26	<25
Kancelář vedoucího úseku 1.np	TVOM	DN 80	-25	-6	30	<25
Sklad láhví	TVOM	DN 150	-100	0	26	<25
Sklad láhví	TVOM	DN 150	-100	0	26	<25
Sklad ovoce a zeleniny	TVOM	DN 150	-100	0	26	<25
Sklad obsluhy úseku	TVOM	DN100	-50	5	26	<25
Úklid	TVOM	DN 150	-100	0	26	<25
Přípravna masa	TVOM	DN 150	-100	0	26	<25
Prodejna masa	TVOM	DN 150	-100	0	26	<25
Kancelářské boxy	TVOM	DN 100	-20	-5	24	<25
Elektrorozvodna	TVOM	DN 100	-20	-5	24	<25
Šatna ženy	TVOM	DN 100	-55	5	28	<25
WC ženy-personál	TVOM	DN 125	-80	3	20	<25
Kuchyňka	TVOM	DN 150	-110	5	22	<25
Úklid2	TVOM	DN 125	-80	3	20	<25
Šatna muži	TVOM	DN 100	-45	5	26	<25
WC muži-personál	TVOM	DN 125	-80	3	20	<25
Sklad prac. Pomůcek	TVOM	DN100	-30	0	20	<25

technická místnost	TVOM	DN100	-30	0	20	<25
Prodejna prům.zboží a obuvi	TVOM	DN 150	-120	5	24	<25
Prodejna prům.zboží a obuvi	TVOM	DN 150	-100	0	26	<25
Prodejna prům.zboží a obuvi	TVOM	DN 150	-100	0	26	<25
Prodejna prům.zboží a obuvi	TVOM	DN 150	-100	0	26	<25
Prodejna prům.zboží a obuvi	TVOM	DN 150	-100	0	26	<25
Prodejna prům.zboží a obuvi	TVOM	DN 150	-100	0	26	<25
Prodejna prům.zboží a obuvi	TVOM	DN 150	-100	0	26	<25
WC 2.np	TVOM	DN100	-50	5	26	<25
WC 2.np	TVOM	DN100	-50	5	26	<25
WC 2.np	TVOM	DN100	-50	5	26	<25
WC 2.np	TVOM	DN100	-50	5	26	<25
WC 2.np	TVOM	DN100	-50	5	26	<25
WC 2.np	TVOM	DN100	-50	5	26	<25
WC 2.np	TVOM	DN100	-30	0	20	<25
WC 2.np	TVOM	DN 125	-60	0	21	<25
WC 2.np	TVOM	DN 125	-80	3	20	<25
Sklad prům.zboží	TVOM	DN 125	-80	3	20	<25
Sklad prům.zboží	TVOM	DN 125	-60	0	21	<25
Sklad prům.zboží	TVOM	DN 125	-60	0	21	<25
Kancelář vedoucího úseku(1) 2.np	TVOM	DN 80	-25	-6	30	<25
Šatna ženy 2.np	TVOM	DN 150	-120	5	24	<25
Šatna ženy 2.np	TVOM	DN 100	-40	5	26	<25
WC ženy-personál 2.np	TVOM	DN 125	-80	3	20	<25
Kancelář vedoucího úseku(2) 2.np	TVOM	DN 80	-25	-6	30	<25
WC muži-personál 2.np	TVOM	DN 125	-80	3	20	<25
Šatna muži 2.np	TVOM	DN 150	-120	5	24	<25
Sklad oděvů	TVOM	DN 150	-150	10	23	<25

**Vysoká škola báňská-Technická univerzita Ostrava**  
**Fakulta stavební**  
**Katedra prostředí staveb a TZB**

**Příloha č. 22**  
**Výpis prvků potrubí vzduchotechniky**

Student:  
Vedoucí diplomové práce:

Bc. Jiří Pinc  
Ing. Zdeněk Galda, Ph.D.

Ostrava 2013

### Přívodní 1.NP

Název části/materiálu Použití	[ks]	[m]	Plocha [m²]	Technická data
Přímá trouba	1	2,36	1,84	140x250/2356
Přímá trouba		18,33	12,83	100x250
Přímá trouba		1,19	1,94	500x315
Přímá trouba		7,77	16,78	630x450
Přímá trouba	1	0,46	0,87	500x450/456
Přímá trouba	1	1,2	1,87	500x280/1196
Přímá trouba		8,09	11,33	450x250
Přímá trouba	1	3,62	4,71	400x250/3623
Přímá trouba	1	4,21	5,09	355x250/4208
Přímá trouba	1	8,74	9,87	315x250/8735
Přímá trouba	1	1,25	0,85	90x250/1248
Přímá trouba		4,26	3,84	200x250
Přímá trouba	1	2,64	2,27	180x250/2636
Přímá trouba		35,74	23,59	80x250
Oblouk	1		0,82	450x250/R150,90°
Oblouk	3		4,73	630x450/R150,90°
Oblouk	1		0,98	500x280/R150,90°
Oblouk	1		1,02	500x315/R150,90°
Oblouk	1		0,16	100x250/R100,90°
Oblouk	7		1,02	80x250/R100,90°
Oblouk	1		0,28	200x250/R100,90°
Odbočka 1	1		0,18	80x250-80x250- 80x250/380,R100
Odbočka 1	1		0,22	140x250-100x250- 80x250/380,R100
Odbočka 1	3		0,59	100x250-80x250- 80x250/380,R100
Odbočka 1	1		0,65	500x315-500x315- 100x315/500,R150
Odbočka 1	1		0,6	500x250-450x250- 100x250/500,R150
Odbočka 1	1		0,53	450x250-400x250- 80x250/480,R150
Odbočka 1	1		0,49	400x250-355x250- 80x250/480,R150
Odbočka 1	1		0,46	355x250-315x250- 80x250/480,R150
Odbočka 1	1		0,19	90x250-80x250- 80x250/380,R100
Odbočka 1	1		0,44	315x250-200x250- 90x250/490,R150
Odbočka 1	1		0,25	200x250-180x250- 80x250/380,R100
Odbočka 1	1		0,24	180x250-140x250- 80x250/380,R100
Rozbočka 1	1		2,05	1000x450-500x450- 500x450/R150
Rozbočka 1	1		0,1	160x250-80x250- 80x250/R150

## Přívodní 2.NP

Název části/materiálu Použití	[ks]	[m]	Plocha [m²]	Technická data
Přímá trouba	2	2,08	1,37	80x250/1038
Přímá trouba	1	1,55	1,16	125x250/1548
Přímá trouba	1	1,76	1,44	160x250/1760
Přímá trouba	2	0,55	0,36	80x250/274
Přímá trouba		7,81	7,42	225x250
Přímá trouba	1	14,12	14,96	280x250/14116
Přímá trouba	1	3,31	4	355x250/3309
Přímá trouba	1	2,07	2,7	400x250/2075
Přímá trouba	2	0,9	0,59	80x250/448
Přímá trouba		16,71	11,03	80x250
Přímá trouba	1	0,81	0,66	90x315/809
Přímá trouba	1	2,89	2,28	80x315/2892
Přímá trouba	1	8,77	12,54	400x315/8767
Přímá trouba		3,06	4,68	450x315
Oblouk	1		0,32	225x250/R100,90°
Oblouk	3		0,44	80x250/R100,90°
Odbočka 1	1		0,21	125x250-80x250- 80x250/380,R100
Odbočka 1	1		0,23	160x250-125x250- 80x250/380,R100
Odbočka 1	1		0,27	225x250-160x250- 80x250/380,R100
Odbočka 1	2		0,37	80x250-80x250- 80x250/380,R100
Odbočka 1	1		0,3	280x250-225x250- 80x250/380,R100
Odbočka 1	1		0,46	355x250-280x250- 80x250/480,R150
Odbočka 1	1		0,49	400x250-355x250- 80x250/480,R150
Odbočka 1	1		0,53	450x250-400x250- 80x250/480,R150
Odbočka 1	1		0,19	90x250-80x250- 80x250/380,R100
Odbočka 1	1		0,58	450x315-400x315- 80x315/480,R150
Rozbočka 1	1		0,99	540x315-90x315- 450x315/R150

### Cirkulační 1.NP

Název části/materiálu Použití	[ks]	[m]	Plocha [m²]	Technická data
Spiro-oblouk	1		0,03	ø80/R80,90°
Spiro-oblouk	1		0,08	ø125/R125,90°
Spiro-oblouk	1		0,05	ø100/R100,90°
Spiro-oblouk	1		0,16	ø180/R180,90°
Spiro-oblouk	2		0,62	ø250/R250,90°
Spiro-přímá trouba		10,41	4,14	ø125
Spiro-přímá trouba		2,18	0,75	ø100
Spiro-přímá trouba	1	1,32	0,61	ø140/1319
Spiro-přímá trouba		6,59	1,68	ø80
Spiro-přímá trouba	1	2,36	1,23	ø160/2359
Spiro-přímá trouba		4,71	2,82	ø180
Spiro-přímá trouba		10,27	8,36	ø250
Spiro-jednostranná odbočka 90° s přechodem	1		0,11	ø125-ø80-ø100/150,100
Spiro-jednostranná odbočka 90° s přechodem	1		0,15	ø140-ø100-ø125/188,125
Spiro-jednostranná odbočka 90° s přechodem	1		0,15	ø160-ø140-ø100/150,100
Spiro-jednostranná odbočka 90° s přechodem	1		0,14	ø180-ø160-ø80/120,80
Spiro-jednostranná odbočka 90° s přechodem	1		0,37	ø250-ø180-ø180/270,180

### Cirkulační 2.NP

Název	Rozměry	Plocha [m²]	Délka [m]	Ks
Spiro-jednostranná odbočka 90° s přechodem	ø125-ø100-ø100/150,100	0,12	0,25	1
Spiro-jednostranná odbočka 90° s přechodem	ø150-ø125-ø100/150,100	0,14	0,25	1
Spiro-jednostranná rozbočka 90° s přechodem	ø150-ø100-ø180/270,180	0,22	0,45	1
Spiro-oblouk	ø100/R100,90°	0,05	0,13	1
Spiro-oblouk	ø100/R100,90°	0,1	0,16	2
Spiro-přímá trouba	ø100	2,85	8,72	
Spiro-přímá trouba	ø125/3275	1,31	3,28	1
Spiro-přímá trouba	ø150/2750	1,33	2,75	1
Spiro-přímá trouba	ø180/3028	1,76	3,03	1

### Odpadní 1.NP

Název části/materiálu Použití	[ks]	[m]	Plocha [m²]	Technická data
Spiro-jednostranná rozbočka 90°	1		0,07	ø80-ø80-ø100/200
Spiro-jednostranná rozbočka 90° s přechodem	1		0,48	ø200-ø225-ø280/420,280
Spiro-oblouk	5		0,25	ø100/R100,90°
Spiro-oblouk	1		0,08	ø125/R125,90°
Spiro-oblouk	3		4,64	ø560/R560,90°
Spiro-oblouk	2		0,25	ø160/R160,90°
Spiro-oblouk	2		0,39	ø200/R200,90°
Spiro-oblouk	1		0,62	ø355/R355,90°
Spiro-oblouk	4		0,13	ø80/R80,90°
Spiro-jednostranná odbočka 90°	1		0,07	ø100-ø100-ø80/160
Spiro-jednostranná odbočka 90°	1		0,16	ø280-ø280-ø80/160
Spiro-jednostranná odbočka 90°	1		0,08	ø125-ø125-ø80/160
Spiro-jednostranná odbočka 90°	1		0,3	ø560-ø560-ø80/160
Spiro-přímá trouba		12,85	5,24	ø125
Spiro-přímá trouba	1	3,26	2,39	ø225/3264
Spiro-přímá trouba	2	1,22	3,12	ø560/608
Spiro-přímá trouba	1	1,18	0,59	ø150/1184
Spiro-přímá trouba		35,08	11,35	ø100
Spiro-přímá trouba		4,51	2,65	ø180
Spiro-přímá trouba		5,56	5,13	ø280
Spiro-přímá trouba	1	0,65	0,75	ø300/651
Spiro-přímá trouba	1	2,08	2,21	ø315/2079
Spiro-přímá trouba		3,61	1,68	ø140
Spiro-přímá trouba		2,59	1,46	ø160
Spiro-přímá trouba		9,94	6,43	ø200
Spiro-přímá trouba		9,72	11,23	ø355
Spiro-přímá trouba	1	0,69	1,12	ø400/694
Spiro-přímá trouba		57,69	14,74	ø80
Spiro-přímá trouba		7,74	16,08	ø560
Spiro-přímá trouba	1	0,86	1,75	ø500/862
Spiro-jednostranná odbočka 90° s přechodem	1		0,15	ø140-ø100-ø125/188,125
Spiro-jednostranná odbočka 90° s přechodem	2		0,24	ø125-ø100-ø100/150,100



Spiro-jednostranná odbočka 90° s přechodem	1		0,3	ø355-ø315-ø100/150,100
Spiro-jednostranná odbočka 90° s přechodem	1		0,13	ø160-ø150-ø80/120,80
Spiro-jednostranná odbočka 90° s přechodem	1		0,26	ø300-ø280-ø100/150,100
Spiro-jednostranná odbočka 90° s přechodem	1		0,33	ø315-ø300-ø125/188,125
Spiro-jednostranná odbočka 90° s přechodem	1		0,12	ø150-ø140-ø80/120,80
Spiro-jednostranná odbočka 90° s přechodem	1		0,2	ø225-ø200-ø100/150,100
Spiro-jednostranná odbočka 90° s přechodem	1		0,27	ø200-ø80-ø180/270,180
Spiro-jednostranná odbočka 90° s přechodem	1		0,14	ø180-ø160-ø80/120,80
Spiro-jednostranná odbočka 90° s přechodem	1		0,5	ø560-ø500-ø125/188,125
Spiro-jednostranná odbočka 90° s přechodem	2		0,16	ø100-ø80-ø80/120,80
Spiro-jednostranná odbočka 90° s přechodem	1		0,13	ø160-ø140-ø80/120,80
Spiro-jednostranná odbočka 90° s přechodem	2		0,22	ø125-ø80-ø100/150,100
Spiro-jednostranná odbočka 90° s přechodem	1		2,21	ø560-ø200-ø560/840,560
Spiro-jednostranná odbočka 90° s přechodem	1		1,34	ø500-ø400-ø355/533,355
Spiro-jednostranná odbočka 90° s přechodem	1		0,19	ø200-ø180-ø100/150,100
Spiro-jednostranná odbočka 90° s přechodem	1		0,1	ø125-ø100-ø80/120,80
Spiro-jednostranná odbočka 90° s přechodem	1		0,22	ø200-ø160-ø125/188,125
Spiro-jednostranná odbočka 90° s přechodem	1		0,13	ø140-ø125-ø100/150,100

Spiro-jednostranná odbočka 90° s přechodem	1		0,11	ø140-ø125-ø80/120,80
Spiro-jednostranná odbočka 90° s přechodem	1		0,16	ø180-ø140-ø100/150,100
Spiro-oboustranná odbočka s přechodem	1		0,11	ø125-ø140-ø80/120,80

## Odpadní 2.NP

Název části/materiálu Použití	[ks]	[m]	Plocha [m²]	Technická data
Spiro-jednostranná rozbočka 90°	1		0,07	ø80-ø80-ø100/200
Spiro-jednostranná rozbočka 90° s přechodem	1		0,11	ø80-ø100-ø125/188,125
Spiro-oblouk	1		0,13	ø160/R160,90°
Spiro-oblouk	2		0,19	ø140/R140,90°
Spiro-oblouk	3		0,15	ø100/R100,90°
Spiro-oblouk	1		0,2	ø200/R200,90°
Spiro-oblouk	1		0,62	ø355/R355,90°
Spiro-oblouk	3		0,09	ø80/R80,90°
Spiro-jednostranná odbočka 90°	1		0,34	ø400-ø400-ø125/250
Spiro-jednostranná odbočka 90°	1		0,21	ø300-ø300-ø100/200
Spiro-jednostranná odbočka 90°	1		0,25	ø355-ø355-ø100/200
Spiro-přímá trouba		5,81	2,81	ø150
Spiro-přímá trouba	1	3,95	4,06	ø315/3949
Spiro-přímá trouba		2,59	3,75	ø400
Spiro-přímá trouba	2	0,76	0,27	ø100/379
Spiro-přímá trouba		6,35	7,67	ø355
Spiro-přímá trouba		6,22	6,14	ø300
Spiro-přímá trouba	1	1,4	1,07	ø225/1401
Spiro-přímá trouba		14,7	9,49	ø200
Spiro-přímá trouba	1	1,64	0,98	ø180/1638
Spiro-přímá trouba		3,17	1,71	ø160
Spiro-přímá trouba		9,61	4,35	ø140
Spiro-přímá trouba		4,29	1,78	ø125
Spiro-přímá trouba		35,22	9,05	ø80
Spiro-přímá trouba		22,36	7,23	ø100
Spiro-jednostranná odbočka 90° s přechodem	1		0,17	ø150-ø125-ø125/188,125
Spiro-jednostranná odbočka 90° s přechodem	2		0,16	ø100-ø80-ø80/120,80
Spiro-jednostranná odbočka 90° s přechodem	1		0,27	ø315-ø300-ø100/150,100
Spiro-jednostranná odbočka 90° s přechodem	1		0,13	ø140-ø100-ø100/150,100

Spiro-jednostranná odbočka 90° s přechodem	1		0,47	ø400-ø355-ø150/225,150
Spiro-jednostranná odbočka 90° s přechodem	1		0,11	ø125-ø80-ø100/150,100
Spiro-jednostranná odbočka 90° s přechodem	1		0,18	ø160-ø80-ø140/210,140
Spiro-jednostranná odbočka 90° s přechodem	1		0,31	ø200-ø100-ø200/300,200
Spiro-jednostranná odbočka 90° s přechodem	1		0,3	ø355-ø315-ø100/150,100
Spiro-jednostranná odbočka 90° s přechodem	1		0,11	ø140-ø125-ø80/120,80
Spiro-jednostranná odbočka 90° s přechodem	1		0,48	ø300-ø225-ø200/300,200
Spiro-jednostranná odbočka 90° s přechodem	1		0,34	ø225-ø100-ø200/300,200
Spiro-jednostranná odbočka 90° s přechodem	1		0,27	ø200-ø80-ø180/270,180
Spiro-jednostranná odbočka 90° s přechodem	1		0,14	ø180-ø160-ø80/120,80
Spiro-jednostranná odbočka 90° s přechodem	1		0,13	ø160-ø150-ø80/120,80
Spiro-jednostranná odbočka 90° s přechodem	1		0,12	ø150-ø140-ø80/120,80
Spiro-oboustranná odbočka s přechodem	1		0,11	ø125-ø140-ø80/120,80
Spiro-oboustranná odbočka 2 s přechodem	1		0,27	ø200-ø100-ø80-ø160/240,200

**Vysoká škola báňská-Technická univerzita Ostrava**  
**Fakulta stavební**  
**Katedra prostředí staveb a TZB**

**Příloha č. 23**  
**Vzduchotechnická jednotka**

Student:  
Vedoucí diplomové práce:

Bc. Jiří Pinc  
Ing. Zdeněk Galda, Ph.D.

Ostrava 2013

Číslo projektu

1

Název projektu

Diplomová práce

### Diplomová práce-Bc.Jiří Pinc

	Zákazník	Projektant
Firma		
Ulice, Město, PSČ, Stát	, , , Česká republika	
Telefon,Telefax	,	
Kontakt,E-mail	,	

### Soupis zařízení projektu

			CENA BRUTTO		
Číslo	Název zařízení	Hmotnost (±10%)	Vzduchotechnika	Regulace	Celkem
01	Diplomová práce Jiří Pinc	2 810 kg			
<b>Hmotnost celkem (±10%)</b>		<b>2 810 kg</b>			
Celková cena za vzduchotechniku			Ocenění je neúplné !		
Celková cena za regulaci			Ocenění je neúplné !		
<b>Celková cena za projekt</b>			<b>Nelze udělat součet</b>		

#### Související obchodně technická dokumentace \*

Rídicí systém pro vzduchotechnické jednotky WebClima (návod na montáž a obsluhu) 06/2011

Sestavné jednotky AeroMaster XP (návod na montáž a obsluhu) 03/2012

Snímač tlakové difference P33 (návod)

Humifider humiSteam x-plus

Sekce plynového ohřevu XPTG - technická dokumentace

\* Aktuální verze níže uvedených dokumentů je dostupná na [www.remak.eu](http://www.remak.eu)

Číslo zařízení

01

Název zařízení

Diplomová práce Jiří Pinc

AeroMaster XP 13

#### Popis zařízení \*

SESTAVNÁ KLIMATIZAČNÍ JEDNOTKA

- standardně dodávány varianty pro vnitřní i venkovní instalace pro prostředí C2 nebo C3 dle (ČSN) EN ISO 14713-1

- schváleno k použití v hygienických a čistých aplikacích (SZÚ - 111130, S 294/01)

- standardní rozsah pracovních teplot je -40°C až +40°C

- samonosná bezrámová konstrukce se zcela hladkým vnitřním pláštěm

- sendvičové panely s 50 mm nehořlavou izolací

- parametry dle EN 1886:2008 (M): D2, L2 resp. L1, T3, TB3

- zvuková neprůzvučnost pláště  $R_w=43$  dB

- ES prohlášení shody vydáno ve spolupráci s TUV SÜD Czech

- certifikát shody dle GOST R

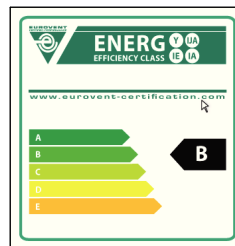
- vyvinuto a vyráběno v souladu s certifikovaným systémem řízení jakosti ISO 9001:2001

\* Detailní informace ke specifikacím a užití zařízení a příslušenství

viz. Související obchodně technická dokumentace

Hmotnost zařízení

2 810 kg



#### Klimatické a vstupní podmínky (zima/léto)

Teplota vzduchu ( venkovní ) [°C]	-15 / 29	Teplota z místnosti [°C]	20 / 27
Relativní vlhkost ( venkovní ) [%]	95 / 37	Relativní vlhkost z místnosti [%]	45 / 50
Tlak vzduchu [kPa]	98 / 98		

#### Vzduchové parametry zařízení (přívod/odvod)

Skutečný průtok vzduchu [m³/h]	5075 / 4275	Tlaková ztráta komponentů v sestavě [Pa]	438 / 216
Rychlost v průřezu [m/s]	1.60 / 1.35	Výstupní teplota z přívodu (zima/léto) [°C]	36 / 28
Skutečná externí tlaková ztráta (rezerva) [Pa]	1862 / 2100	Výstupní relativní vlhkost z přívodu (zima/léto) [%]	25 / 42
Rozdíl (k zaregulování) [Pa]	0 / 0		

#### Výkonové parametry zařízení (přívod/odvod)\*

Dimenzováno na výkonový stupeň ventilátorů	5 / 5	Součtové výkony pro ohřev [kW]	42 / 0
Součtové výkony ventilátorů [kW]	6.33 / 5.79	Součtové výkony pro chlazení [kW]	0 / 0
Specifický výkon zařízení $SFP_{E_{IW,m}^{-3}.s}$	8594	Výkon zpětného získání tepla [kW]	33

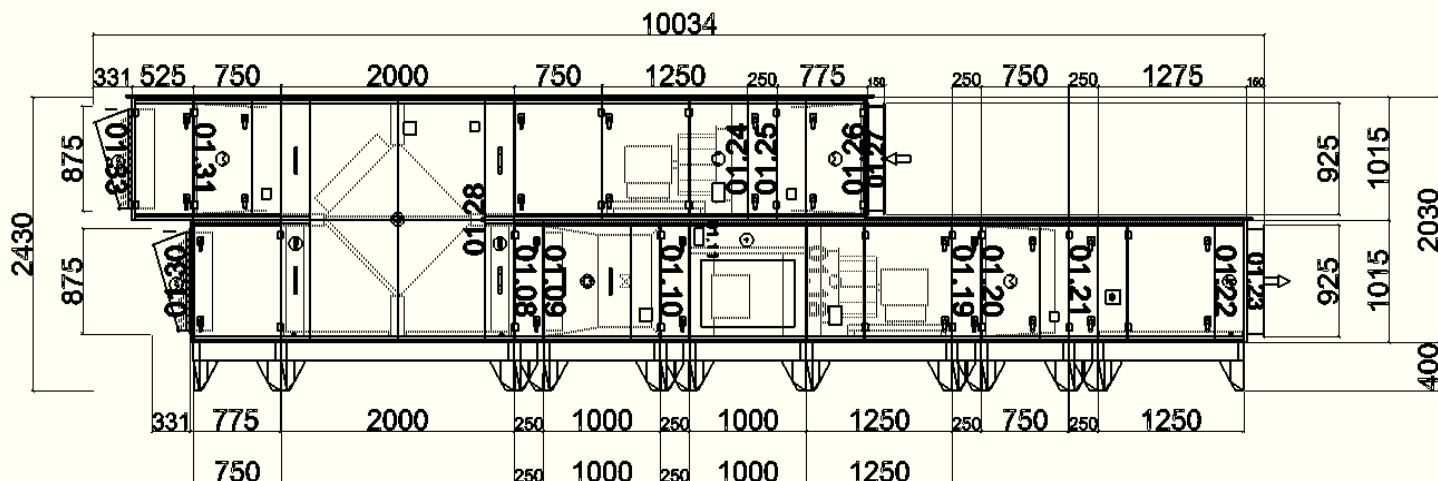
#### Hlukové parametry zařízení

Přívod	Hladiny akustického výkonu v oktavových pásmech $L_{wA_{okt}}$ [dB(A)] a celková hladina $L_{wA}$ [dB(A)]								
Oktaóvové pásmo	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	$L_{wA}$
Vstup	56.3	68.9	78.1	80.1	73.9	68.0	60.5	53.9	83.1
Výstup	60.3	74.9	87.1	92.1	90.9	86.0	80.5	73.9	95.9
Okolí	54.3	59.8	69.0	67.1	64.2	60.8	57.2	46.7	72.7

Odvod	Hladiny akustického výkonu v oktavových pásmech $L_{wA_{okt}}$ [dB(A)] a celková hladina $L_{wA}$ [dB(A)]								
Oktaóvové pásmo	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	$L_{wA}$
Vstup	58.4	73.0	85.2	90.2	88.9	84.1	78.6	72.0	94.0
Výstup	59.4	72.0	82.2	85.2	80.9	77.1	70.6	64.0	88.4
Okolí	54.4	59.9	69.1	67.2	64.2	60.9	57.3	46.8	72.8

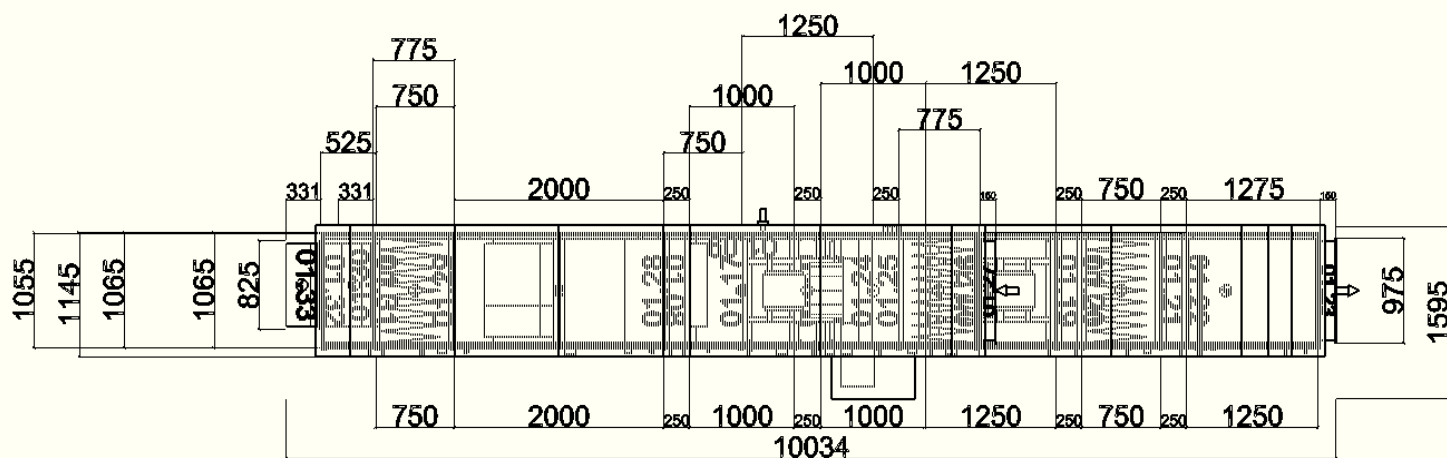
**Grafický pohled**  
Zařízení  
Obrysové rozměry

**Zepředu XZ**  
01 - Diplomová práce Jiří Pinc  
X = 10033 mm, Y = 2430 mm

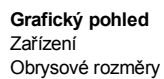


**Grafický pohled**  
Zařízení  
Obrysové rozměry

**Shora XY**  
01 - Diplomová práce Jiří Pinc  
X = 10033 mm, Y = 1595 mm



**Zleva YZ**  
01 - Diplomová práce Jiří Pinc  
X = 1595 mm, Y = 2430 mm



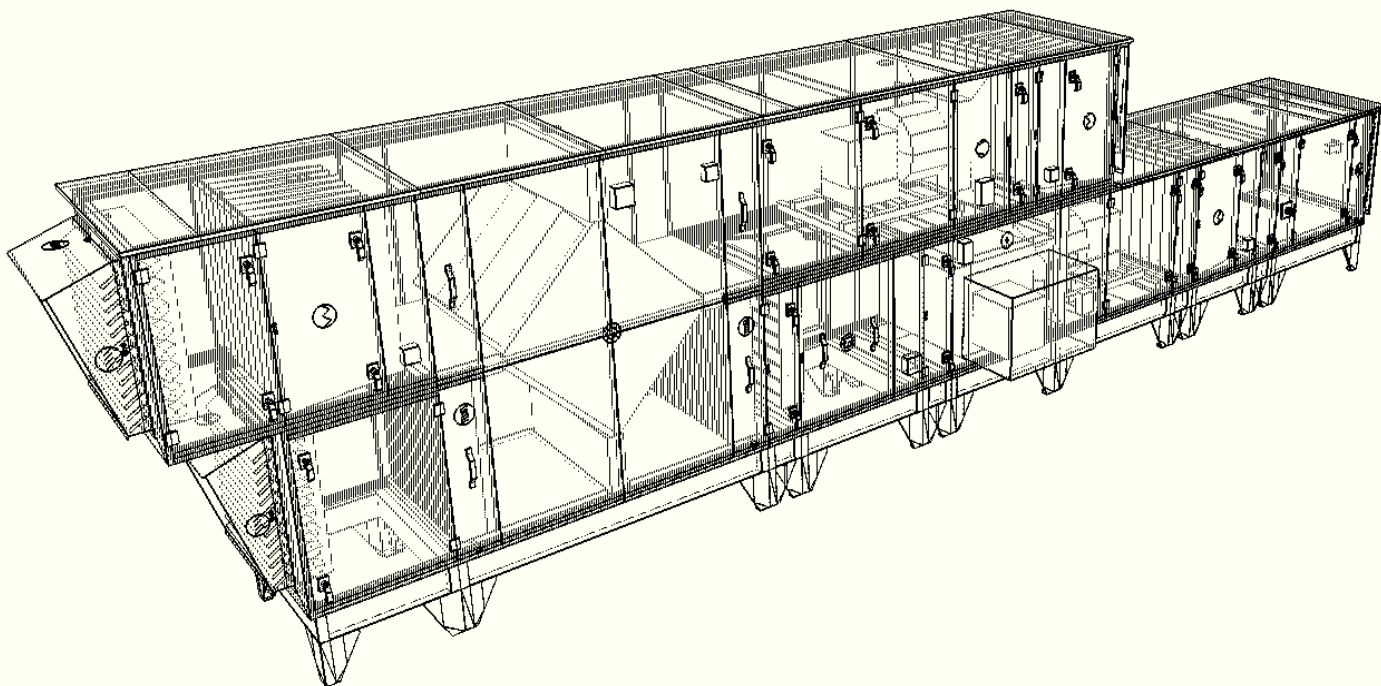
**Zprava YZ**  
01 - Diplomová práce Jiří Pinc  
X = 1595 mm, Y = 2430 mm





**Grafický pohled**  
Zařízení  
Obrysové rozměry

**Axonometrie XYZ zepředu**  
01 - Diplomová práce Jiří Pinc  
X = 10033 mm, Y = 1595 mm, Z = 2430 mm



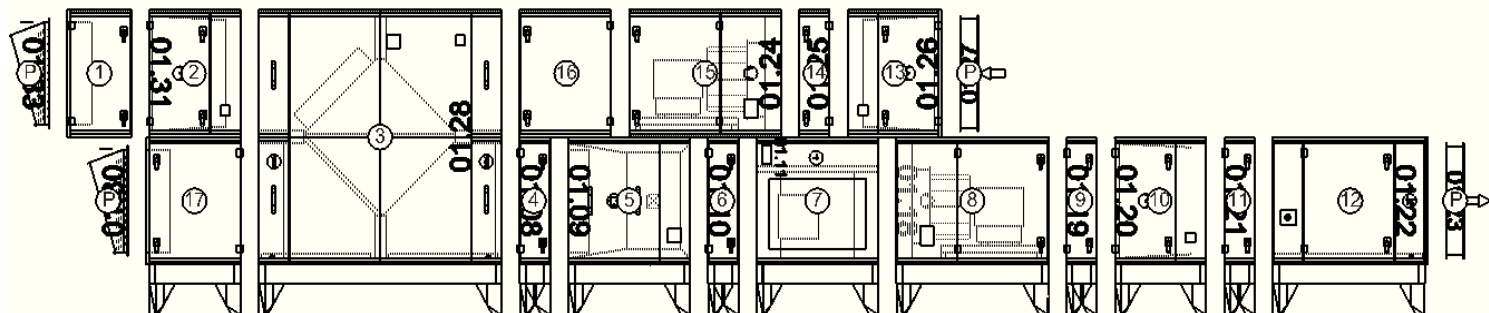
**Grafický pohled**  
Zařízení

**Stříšky**  
01 - Diplomová práce Jiří Pinc

↑	XPSO 13/A1 XPSL 1215	XPSO 13/A1-225 XPSL 1215	XPSO 13/A1-250 XPSL 1215	XPSO 13/A1-1250	XPSL 1215	XPSO 13/A1-1250	↓	XPSO 13/A1 XPSL 1215	XPSO 13/A1-1250	XPSL 1215	XPSO 13/A1-1250	XPSL 1215	XPSO 13/A1-250 XPSL 1215	XPSO 13/A1-1000	XPSL 1215	XPSO 13/A1-1000	XPSL 1215	XPSO 13/A1-1000	XPSL 1215	XPSO 13/A1 XPSL 1215	↓
---	-------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------	-----------	-----------------	---	-------------------------	-----------------	-----------	-----------------	-----------	-----------------------------	-----------------	-----------	-----------------	-----------	-----------------	-----------	-------------------------	---

**Grafický pohled**  
Zařízení  
Obrysové rozměry

**Bloky**  
01 - Diplomová práce Jiří Pinc  
X = 10033 mm, Y = 2430 mm

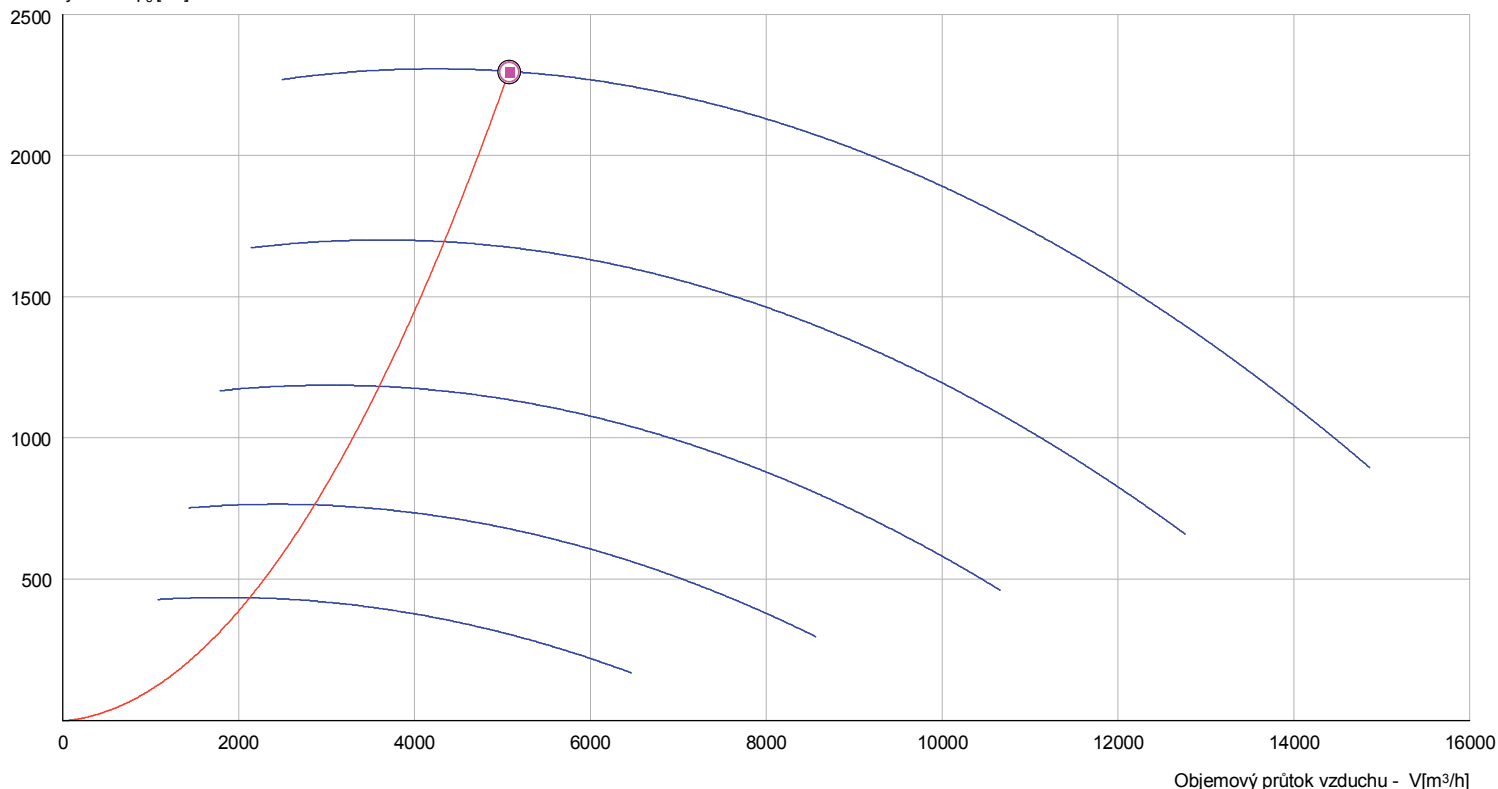


### Charakteristika ventilátorů: Průtok – statický tlak

Přívodní větev

Typ	$V_n$ [m³/h]	$\Sigma \Delta p_s$ [Pa]	$\Sigma \Delta p_r$ [Pa]	$n$ [1/min]	U [V]	P [kW]	$\eta$ [%]
XPVP 500-7,5/86-J4 (IE2)	5075	2300	2319	2483	3NPE 400 V, 50 Hz	5.52	59

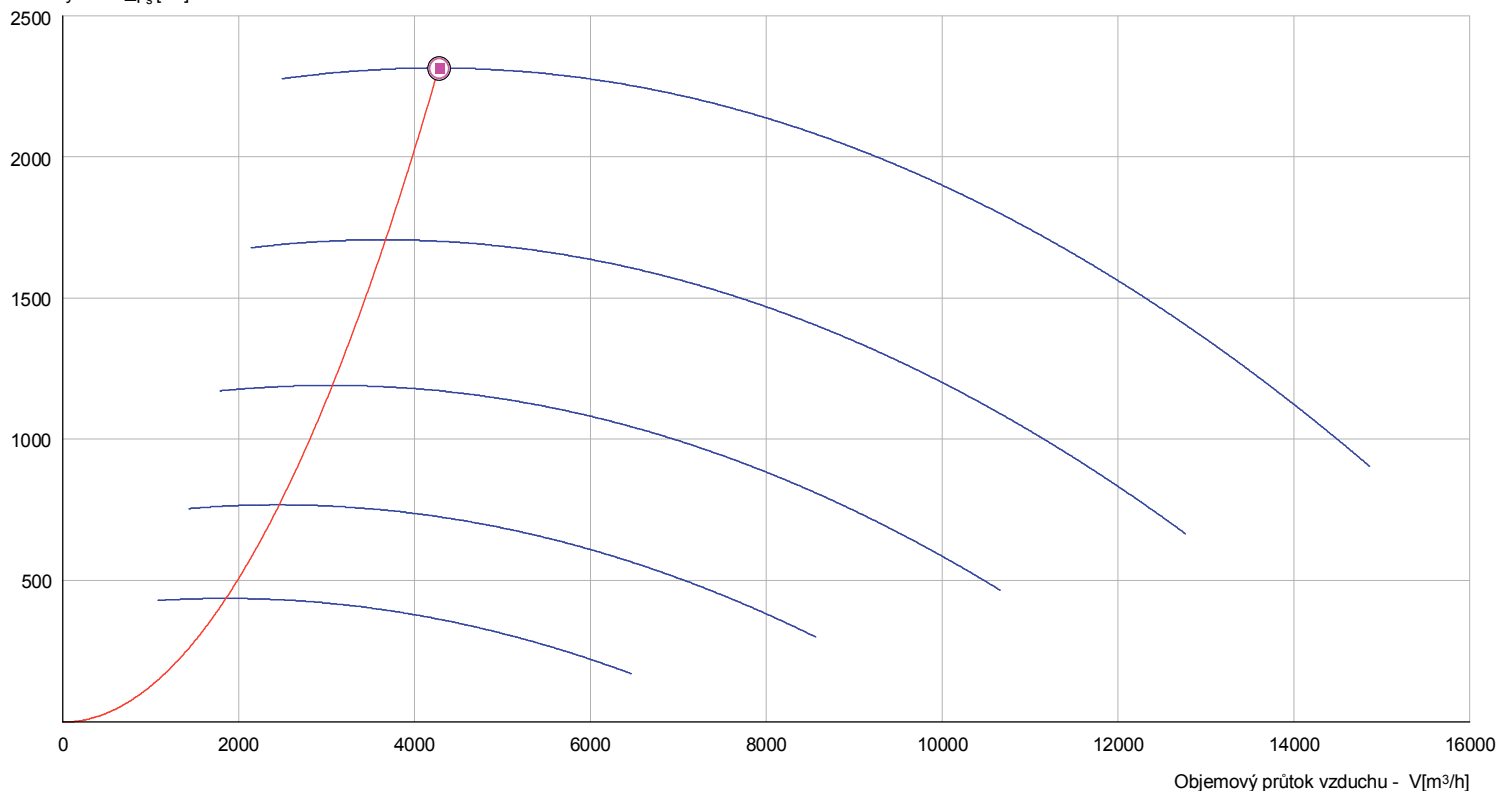
Statický tlak -  $\Delta p_s$  [Pa]



#### Odvodní větev

Typ	$V_n$ [m³/h]	$\Sigma \Delta p_s$ [Pa]	$\Sigma \Delta p_t$ [Pa]	n [1/min]	U [V]	P [kW]	$\eta$ [%]
XPVP 500-7,5/86-J4 (IE2)	4275	2316	2329	2487	3NPE 400 V, 50 Hz	5.05	55

Statický tlak -  $\Delta p_s$  [Pa]

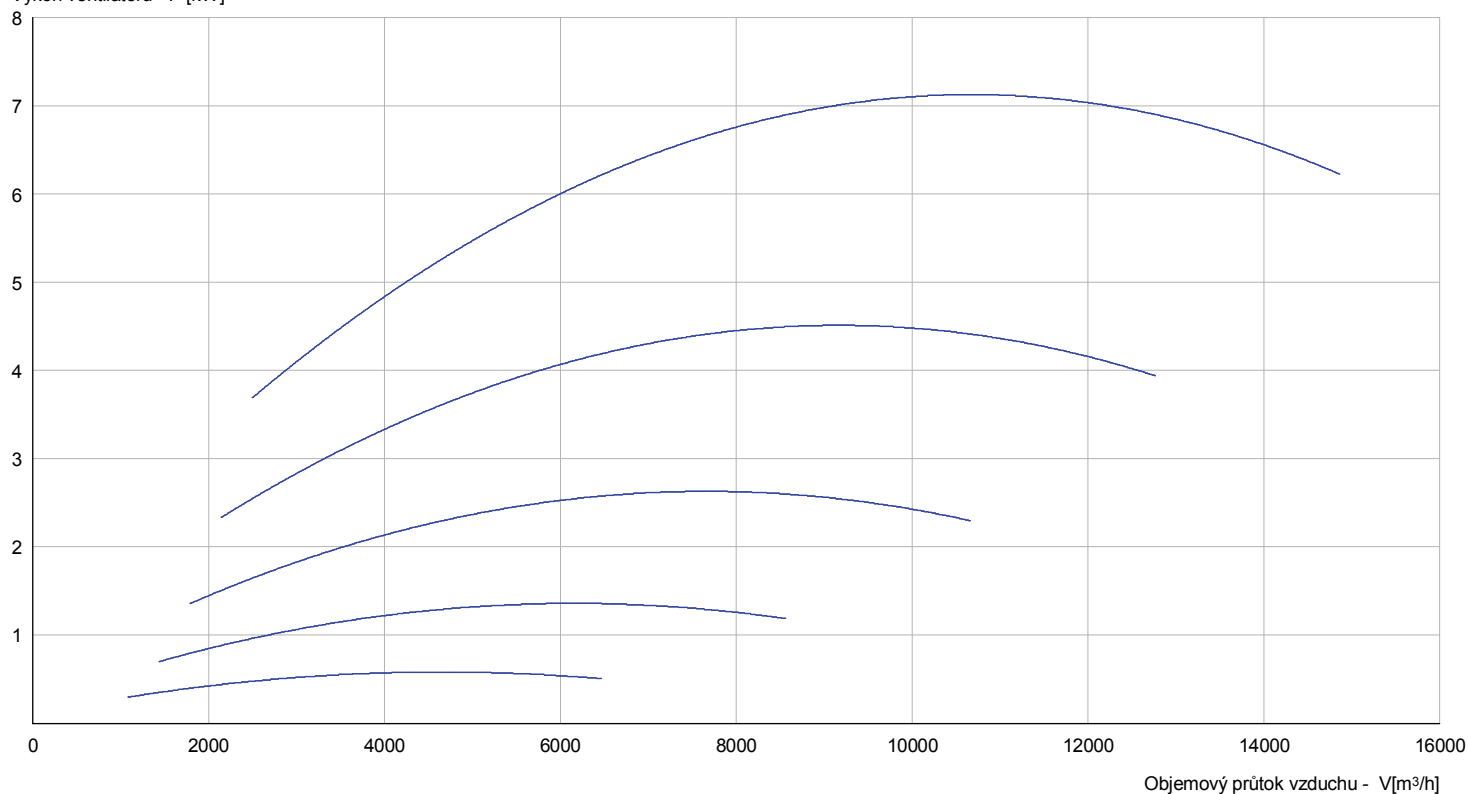


#### Charakteristika ventilátorů: Průtok – výkon motoru

##### Přívodní větev

Typ	$V_n$ [m³/h]	$\Sigma \Delta p_s$ [Pa]	$\Sigma \Delta p_t$ [Pa]	n [1/min]	U [V]	P [kW]	$\eta$ [%]
XPVP 500-7,5/86-J4 (IE2)	5075	2300	2319	2483	3NPE 400 V, 50 Hz	5.52	59

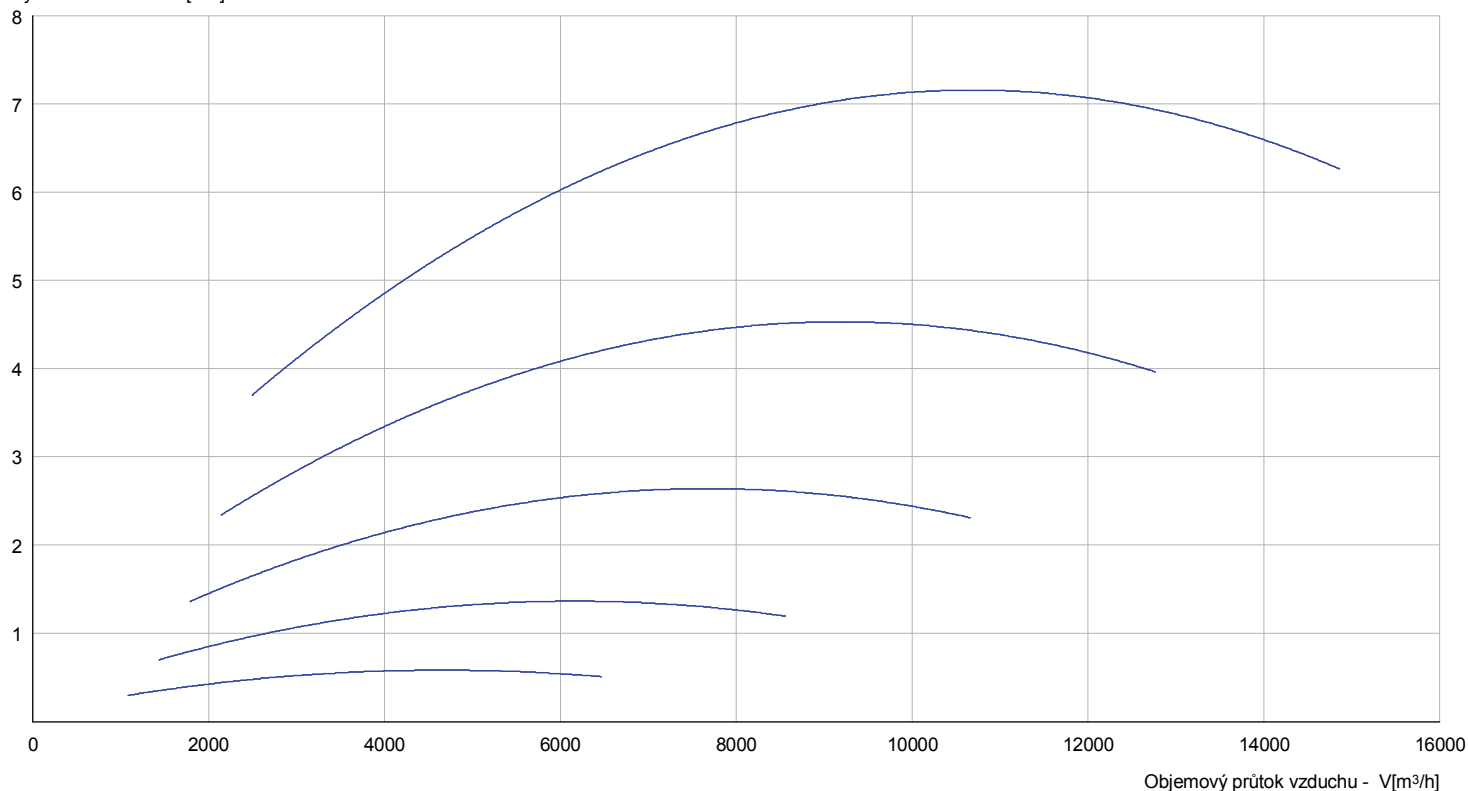
Výkon ventilátoru - P [kW]



#### Odvodní větev

Typ	$V_n$ [m³/h]	$\Sigma \Delta p_s$ [Pa]	$\Sigma \Delta p_t$ [Pa]	n [1/min]	U [V]	P [kW]	$\eta$ [%]
XPVP 500-7,5/86-J4 (IE2)	4275	2316	2329	2487	3NPE 400 V, 50 Hz	5.05	55

Výkon ventilátoru - P [kW]

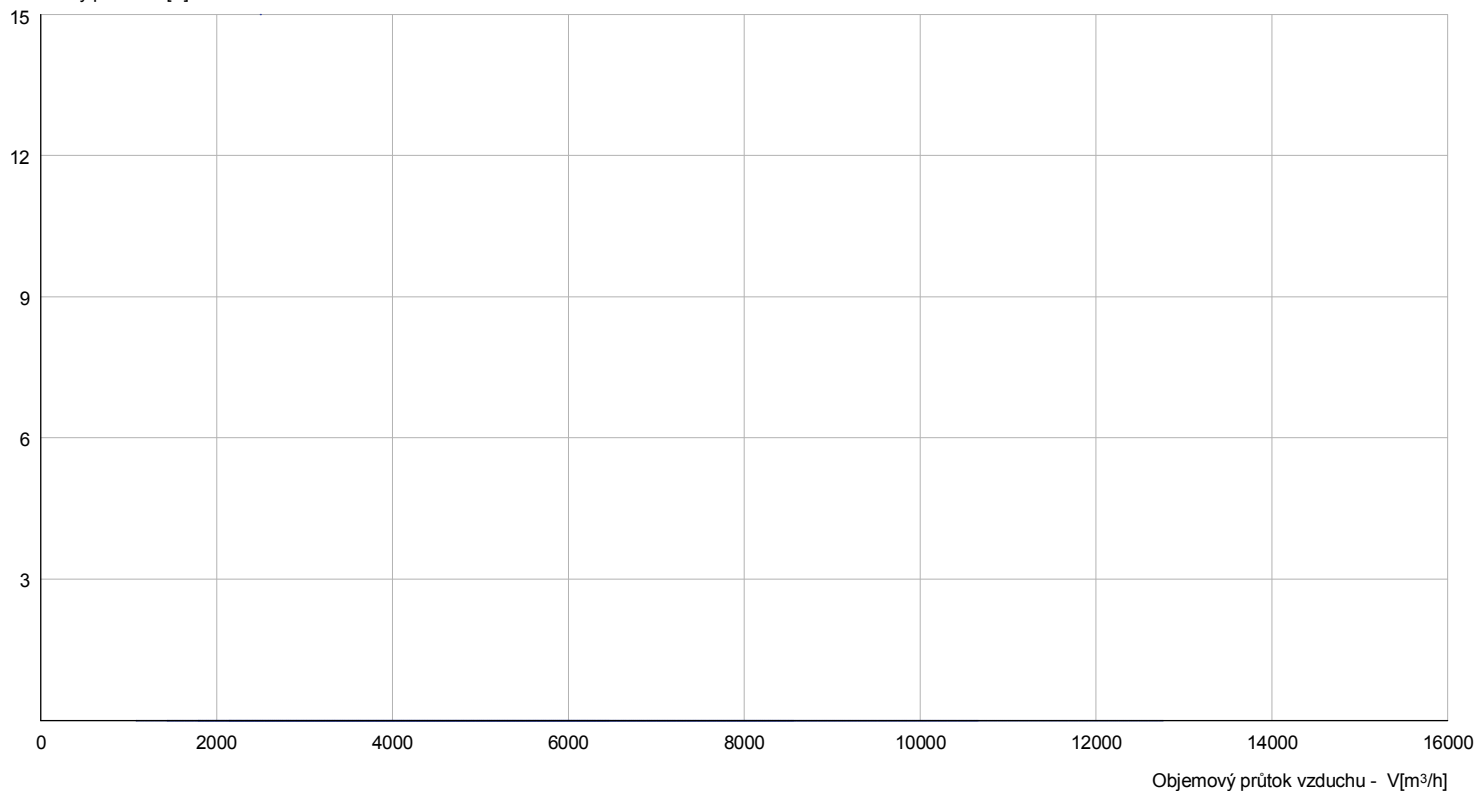


#### Charakteristika ventilátorů: Průtok – elektrický proud

##### Přívodní větev

Typ	$V_n$ [m³/h]	$\Sigma \Delta p_s$ [Pa]	$\Sigma \Delta p_t$ [Pa]	n [1/min]	U [V]	P [kW]	$\eta$ [%]
XPVP 500-7,5/86-J4 (IE2)	5075	2300	2319	2483	3NPE 400 V, 50 Hz	5.52	59

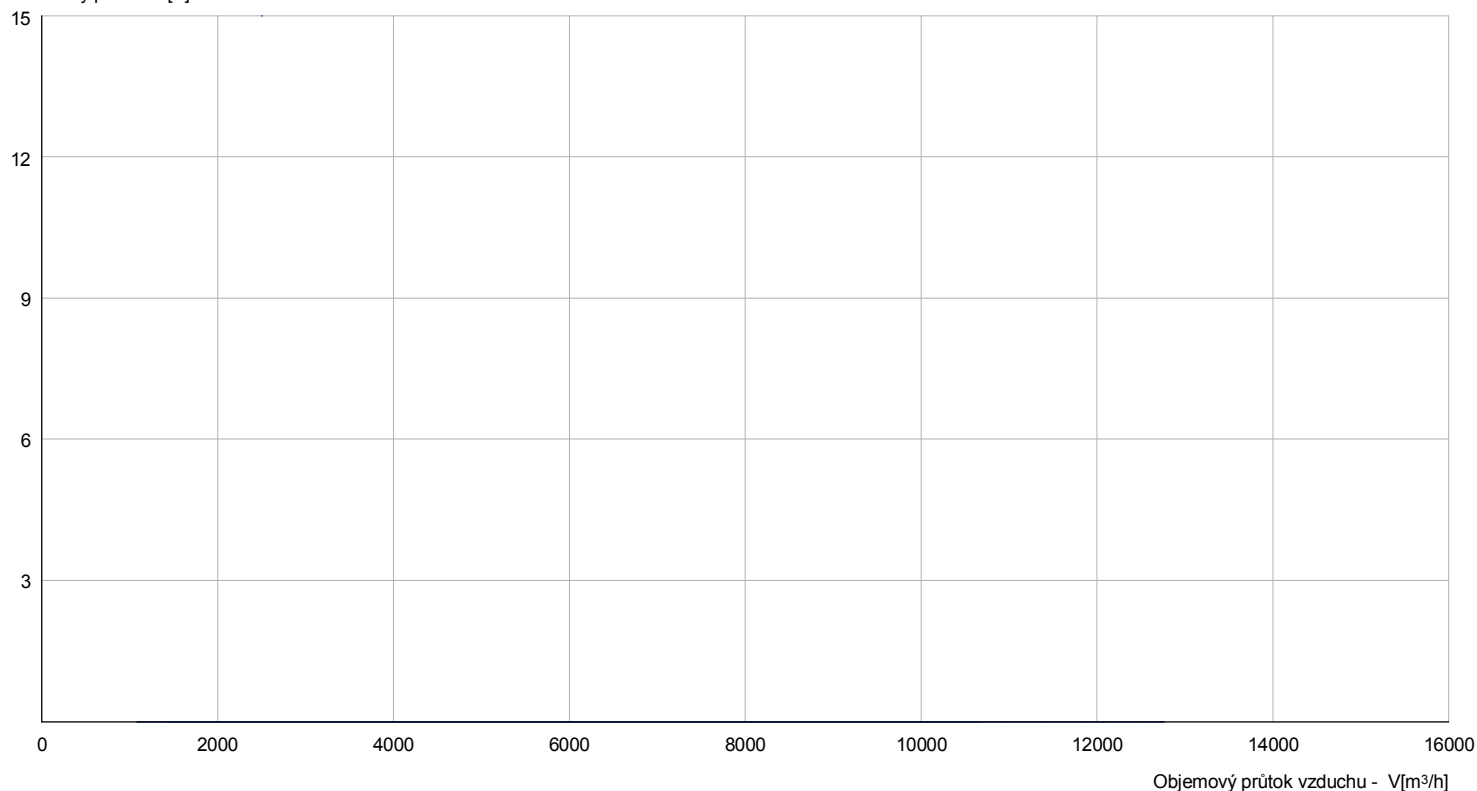
Elektrický proud - I [A]



#### Odvodní větev

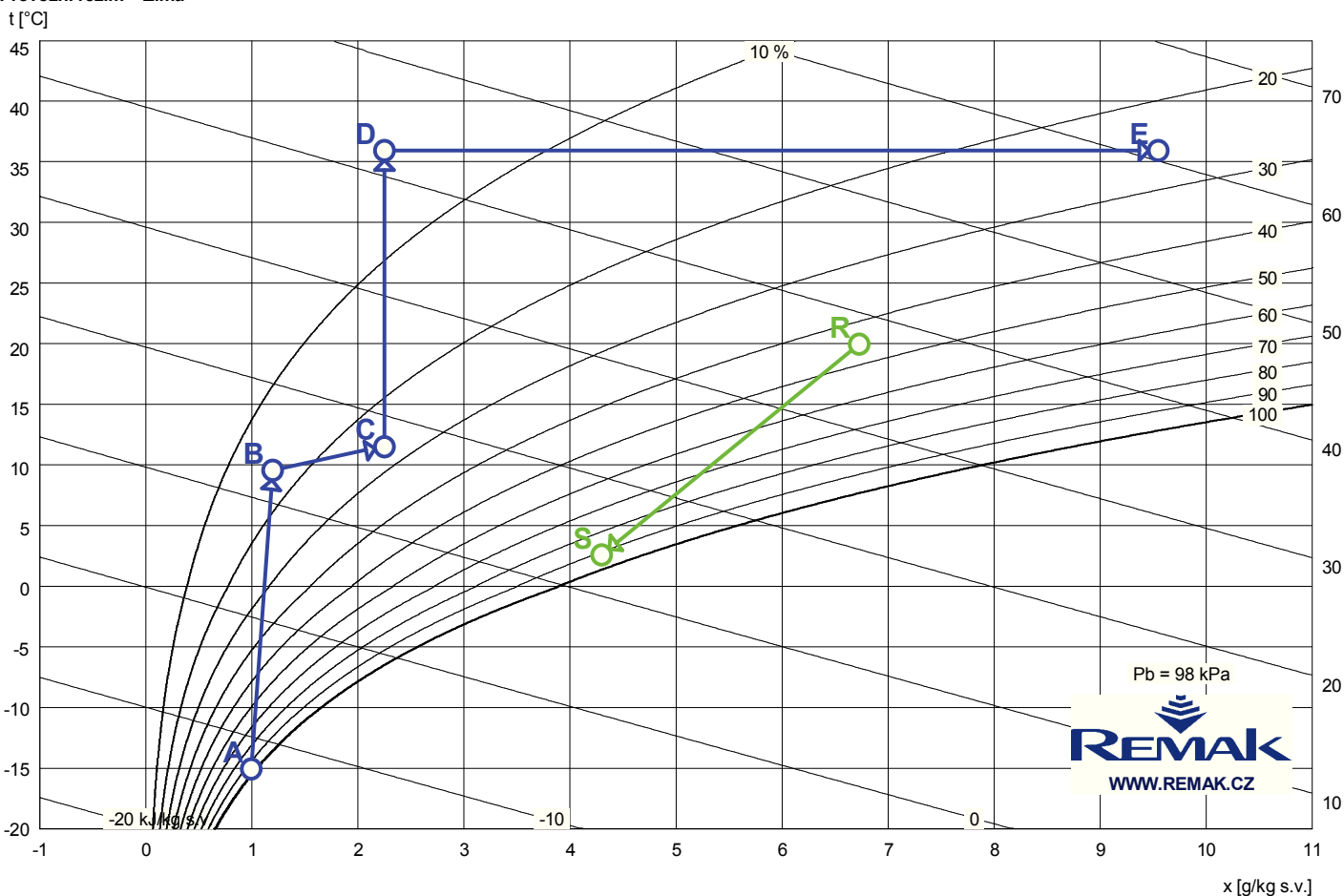
Typ	$V_n$ [m³/h]	$\Sigma \Delta p_s$ [Pa]	$\Sigma \Delta p_t$ [Pa]	$n$ [1/min]	U [V]	P [kW]	$\eta$ [%]
XPVP 500-7,5/86-J4 (IE2)	4275	2316	2329	2487	3NPE 400 V, 50 Hz	5.05	55

Elektrický proud - I [A]



#### Psychrometrický diagram

Provozní režim – Zima

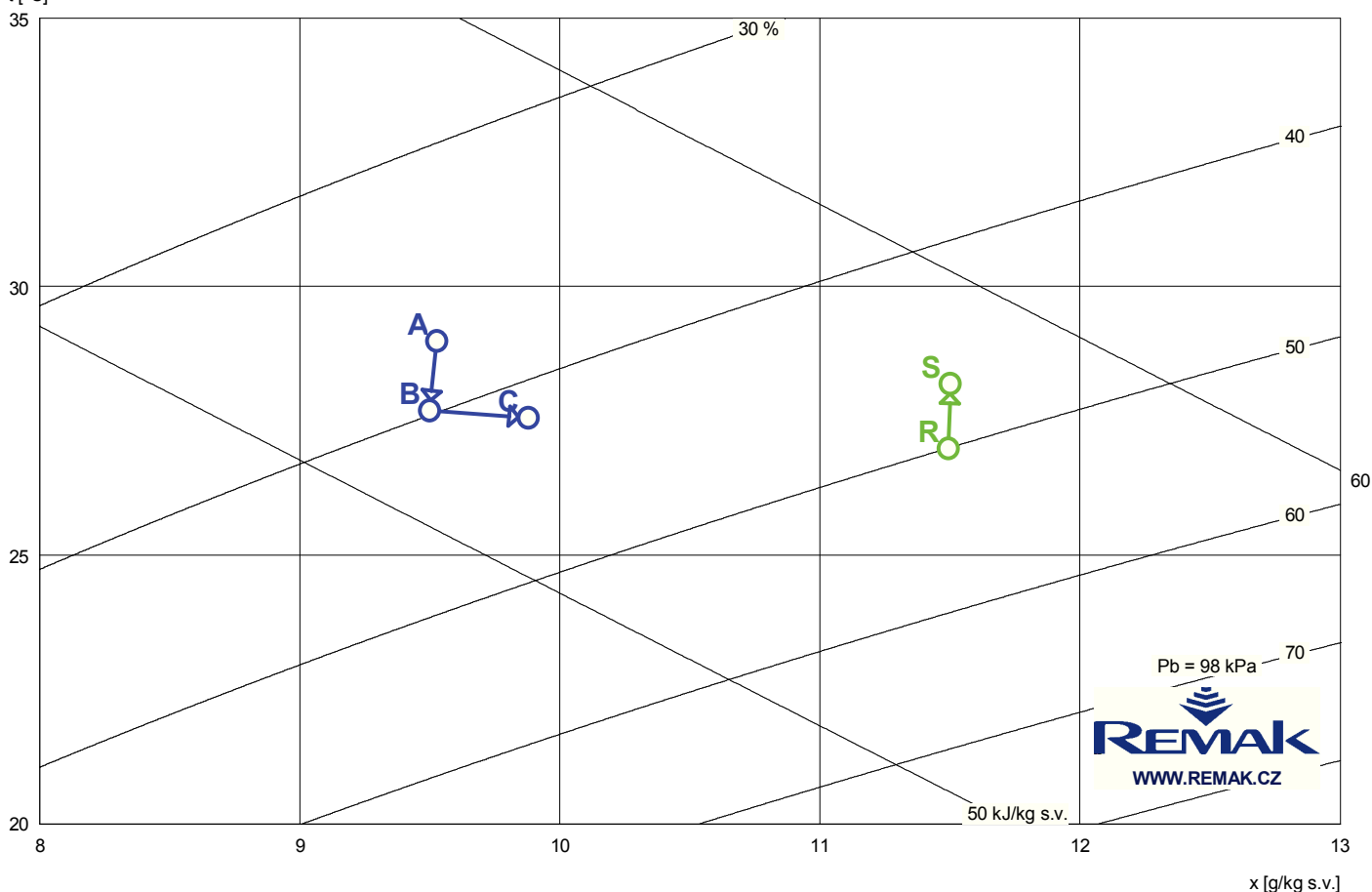


Bod	Pozice	Teplota vzduchu	Relativní vlhkost	Měrná vlhkost	Entalpie	Hustota
		t [°C]	φ [%]	x [g/kg]	h [kJ/kg]	ρ [kg/m³]
A	01.28	-15.0	95.0	1.0	-12.7	1.33
B		9.6	15.2	1.2	12.7	1.16
C	01.09	11.6	26.0	2.3	17.4	1.16
D	01.11	36.0	6.0	2.3	42.1	1.11
E	01.22	36.0	25.0	9.5	60.9	1.10
R	01.28	20.0	45.0	6.7	37.3	1.16
S		2.6	90.7	4.3	13.4	1.16

## Psychrometrický diagram

Provozní režim – Léto

t [°C]



Bod	Pozice	Teplota vzduchu	Relativní vlhkost	Měrná vlhkost	Entalpie	Hustota
		t [°C]	φ [%]	x [g/kg]	h [kJ/kg]	ρ [kg/m³]
A	01.28	29.0	37.0	9.5	53.6	1.13
B		27.7	39.9	9.5	52.2	1.16
C	01.09	27.6	41.7	9.9	53.0	1.15
R	01.28	27.0	50.0	11.5	56.6	1.13
S		28.2	46.5	11.5	57.8	1.16

## Konfigurace řídicího systému

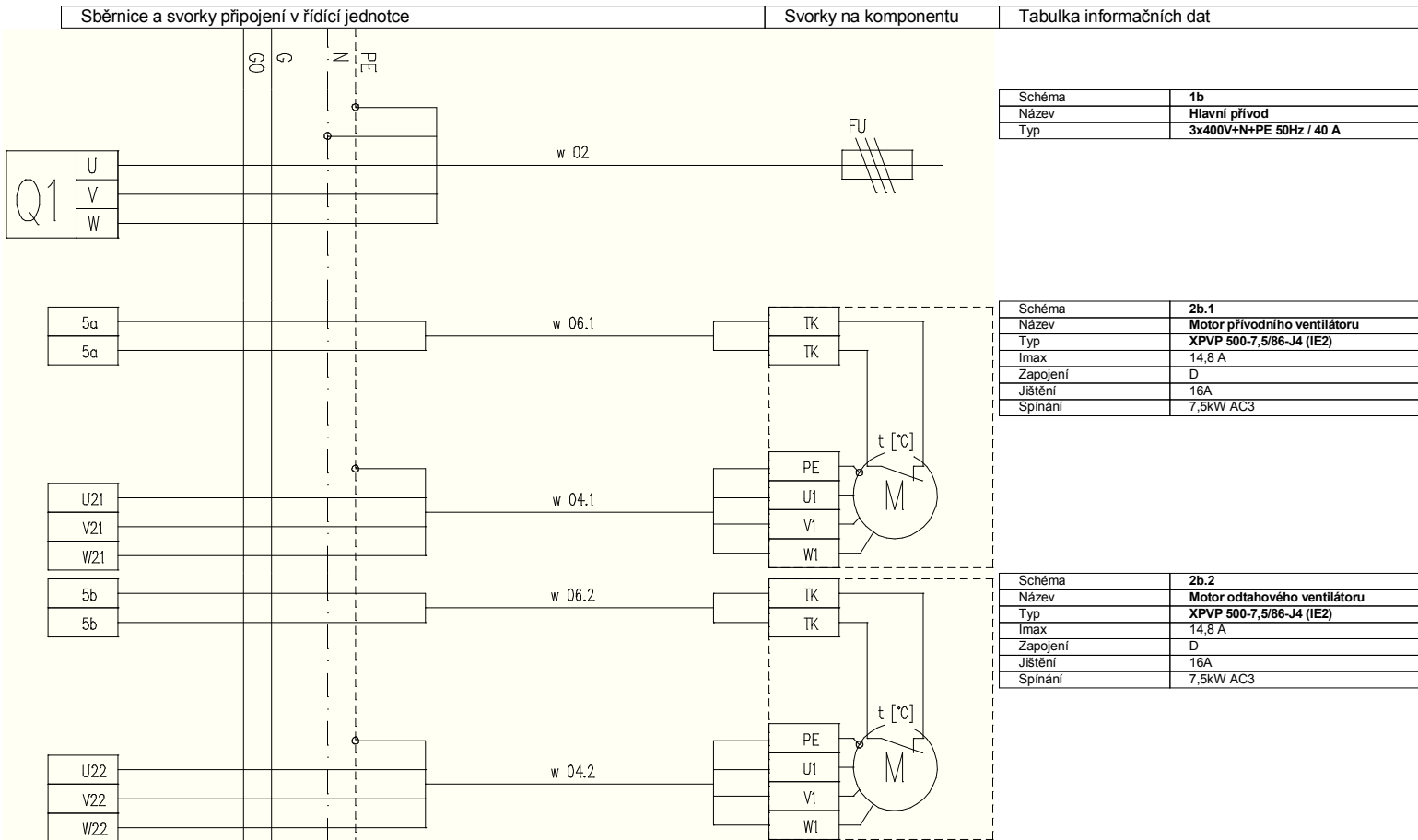
Typ řídicího systému	WebClima	Krytí	IP 65
Výrobní kód	VWBC01G1G00QB01S000000B02010	Třída ochrany	I (EN 61140 ed.2)
		Celkový proud I <sub>max</sub>	32 [A]

Řídicí jednotka je určena pro připojení, ovládání, řízení a ochranu výhradně komponent uvedených v následující konfiguraci :

Regulační / připojné místo	Připojený komponent / Hodnota	Číslo schématu
Hlavní přívod - hlavní vypínač	3x400V+N+PE 50Hz / 40 A	1b
Typ řídicího systému	WebClima	
Přívodní ventilátor - M1	XPVP 500-7,5/86-J4 (IE2)	2b.1
Počet výkonových stupňů ventilátoru - M1	1	
Odtahový ventilátor - M2	XPVP 500-7,5/86-J4 (IE2)	2b.2
Počet výkonových stupňů ventilátoru - M2	1	
Další ventilátor - M3	Není připojeno	
Číslo aplikace ohřevu vzduchu	2	
Typ plynového ohřevače	XPTG 13/B-S1	
Typ hořáku	WG 10/0-ZM	15a
Regulace hořáku	Modulační tříbodová	
Typ servopohonu by-passu	NM 24A-SR	15b
Čidlo teploty spalín	Pt 100	15c
Havarijní termostat před plynovým ohřevačem	TH 167	15e
Servopohon směšovací klapky (přívod)	NM 24A-SR	13e.1
Způsob řízení směšování	Automaticky	
Doplňkové ovládání	Není	
Dálkové hlášení poruchy / chodu systému	Není připojeno	
Typ kompletu distribučních trubic	CA-UE 45/60C	
Řízení vlhčení	Autonomní	16a
Napájení a jištění vlhčení	Mimo řídicí jednotku	
Snímač tlakové difference filtru 1 - přívod	P33 N (30 - 500 Pa)	11b.1
Snímač tlakové difference filtru 1 - odtah	P33 N (30 - 500 Pa)	11c.1
Snímač tlakové difference filtru 2 - přívod	P33 N (30 - 500 Pa)	11b.2
Počet snímačů tlakové difference filtru	3	
Korekce žádané teploty v prostoru	Není	
Komfortní funkce	Není	
Čidlo teploty venkovního vzduchu	NS 120	11f
Čidlo teploty přívodního vzduchu v potrubí	NS 120	11e
Čidlo prostorové teploty vzduchu	NS 120	11j
Ovládání z počítače (WebClima)	Ano	20.w2
Místní ovladač s displejem	Ne	
Typ regulátoru	ACX 32	
Zdroj 24 V	2x35 VA	
Rozměr skříně řídicí jednotky	842x448x160	
Provedení skříně řídicí jednotky	Plastová s prosklením	
Krytí skříně řídicí jednotky	IP 65	
Existují nepřipojené komponenty s regulační vazbou	ERROR	

#### Schémat zapojení řídicího systému

Výrobní kód : VWBC01G1G00QB01S000000B02010



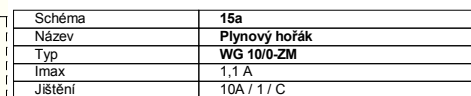


Schéma	15b
Název	Servopohon by-passu plynové komo
Typ	NM 24A-SR

Schéma	15c
Název	Cídló teploty spalín
Typ	Pt 100

Schéma	15e
Název	Havarijní termostat
Typ	TH 167

Schéma	13e.1
Název	Směšovací klapka
Typ	NM 24A-SR

Schéma	16a
Název	Vyvíječ páry
Typ	Autonomní

Schéma	11b.1
Název	Snímač zanesení filtru přívodu
Typ	P33 N (30 - 500 Pa)

Schéma	11c.1
Název	Snímač zanesení filtru odtahu
Typ	P33 N (30 - 500 Pa)

Schéma	11b.2
Název	Snímač zanesení filtru přívodu
Typ	P33 N (30 - 500 Pa)

Schéma	11f
Název	Cídló teploty vonkajšního vzduchu
Typ	NS 120

Schéma	11e
Název	Cídló teploty prírodného vzduchu
Typ	NS 120



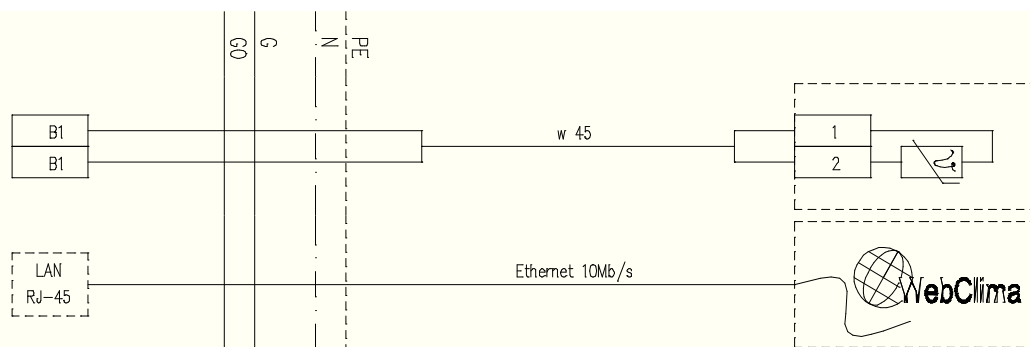


Schéma	11j
Název	Čidlo teploty odvodního vzduchu
Typ	NS 120

Schéma	20.w2
Název	Ovládání z počítače (WebClima)
Typ	Ano

#### Výpis kabelů ke schémátům zapojení řídicího systému

Výrobní kód : VWBC01G1G00QB01S000000B02010

Tabulka uvádí seznam kabelů a návrh jejich typů s přihlédnutím k technickým normám země výrobce AHU. Konkrétní typy kabelů, jejich délku a provedení je nutno získat z projektové dokumentace elektro (s ohledem na národní předpisy a normy).

Číslo kabelu	Typ kabelu (doporučeno)	Napájení	Délka kabelu [m]	Poznámka
w 02	CYKY-J 5x...	3x400V+N+PE		
w 06.1	H05VV-F 2X0,75	24V DC		
w 04.1	CYKY 4Bx...	3x400V+PE		
w 06.2	H05VV-F 2X0,75	24V DC		
w 04.2	CYKY 4Bx...	3x400V+PE		
w 86	CYKY-J 3x1,5	1x230V+N+PE		
w 87	JQTO-O 4x0,8	1x230V AC		
w 88	JQTO-O 5x0,8	1x230V AC		
w 89	H05VV-F 3X1	24V AC		
w 82	JYTY-O 2x1	24V DC		
w 85	H05VV-F 2X1	24V DC		
w 39.1	H05VV-F 3X1	24V AC		
w 92	H05VV-F 2X1	24V AC		
w 30.1	H05VV-F 2X1	24V DC		
w 31.1	H05VV-F 2X1	24V DC		
w 30.2	H05VV-F 2X1	24V DC		
w 34	JYTY-O 2x1	24V DC		
w 33	JYTY-O 2x1	24V DC		
w 45	JYTY-O 2x1	24V DC		

#### Chyby komponentu

V zařízení jsou definovány komponenty s regulační vazbou, které však nelze připojit k řídicímu systému

### Detaily ke komponentům zařízení

#### 01.33 Protidešť'ová žaluzie

#### XPZO 765-815

Hmotnost (+-10%) [kg]	23	Skutečný průtok vzduchu [m³/h]	4111
Materiál vnějšího pláště	Pozinkovaný plech	Tlaková ztráta [Pa]	8

#### 01.32 Sekce servisní

#### XPJS 13/S

Hmotnost (+-10%) [kg]	67	Servisní přístup	Zprava
Materiál vnějšího pláště	Pozinkovaný plech	Skutečný průtok vzduchu [m³/h]	4111

#### • Panel čelní - vstup XPK 13/K

Tlaková ztráta [Pa]	8		
---------------------	---	--	--

#### • Servopohon NM 24A-SR

#### • Montážní sada panelu XPK 13/K (MSP)

#### 01.31 Sekce filtru

#### XPHO 13/D

Hmotnost (+-10%) [kg]	89	Servisní přístup	Zprava
Materiál vnějšího pláště	Pozinkovaný plech	Skutečný průtok vzduchu [m³/h]	4111

#### • Filtrační vložka XPNH 13/5

Tlaková ztráta pro výpočet [Pa]	110	Třída filtrace	M5
Počáteční tlaková ztráta [Pa]	20	Koncová tlaková ztráta [Pa]	200
Rychlost v průřezu [m/s]	1.79	Teplotní odolnost max. [°C]	80
Typ filtru	Kapsový	Regenerovatelnost	Neregenerovatelný

#### • Snímač tlakové difference P33 N (30 - 500 Pa)

#### 01.28 Sekce deskového rekuperátoru s by-passsem

#### XPMK 13/BP (SV - 100/X - 80,0)

Hmotnost (+-10%) [kg]	471	Výstupní parametry přívodního vzduchu	Zima	Léto
Materiál vnějšího pláště	Pozinkovaný plech	Teplota [°C]	9.6	27.7
Skutečný průtok vzduchu [m³/h]	4111 / 4275	Relativní vlhkost [%]	15	40
Tlaková ztráta [Pa]	70 / 74	Entalpie [kJ/kg]	12.72	52.21
Provozovat v období	Zima i léto	Vstupní parametry odvodního vzduchu	Zima	Léto
Vstupní parametry přívodního vzduchu	Zima	Teplota [°C]	20.0	27.0
Teplota [°C]	-15.0	Relativní vlhkost [%]	45	50
Relativní vlhkost [%]	95	Výstupní parametry odvodního vzduchu	Zima	Léto

Teplota [°C]	2.6	28.2	Účinnost [%]	70	64
Relativní vlhkost [%]	91	47	Výkon [kW]	32.6	-1.7
Entalpie [kJ/kg]	13.40	57.83	Označení Hoval	SV - 100/X - 80,0	
<u>Výkonové parametry</u>	<u>Zima</u>	<u>Léto</u>			
• <b>Eliminátor kapek a vana na odvodu</b> XPNU 13					
Tlaková ztráta [Pa]	10				
• <b>Eliminátor kapek a vana na přívodu</b> XPNU 13					
Tlaková ztráta [Pa]	9				
• <b>Servopohon klapky obtoku</b> NM 24A-SR/D					
• <b>Snímač namrzání</b> P33 M (30 - 500 Pa) D					
• <b>Souprava pro odvod kondenzátu</b> XPOK 401					
<b>01.08 Sekce servisní</b>			<b>XPJS 13/K</b>		
Hmotnost (+-10%) [kg]	27		Servisní přístup	Zprava	
Materiál vnějšího pláště	Pozinkovaný plech		Skutečný průtok vzduchu [m³/h]	4111	
<b>01.09 Sekce směřování</b>			<b>XPBD 13/SA</b>		
Hmotnost (+-10%) [kg]	124		Teplota [°C]	9.6	27.7
Materiál vnějšího pláště	Pozinkovaný plech		Relativní vlhkost [%]	15	40
Servisní přístup	Zprava		<u>Výstupní parametry vzduchu</u>	<u>Zima</u>	<u>Léto</u>
Skutečný průtok vzduchu [m³/h]	5075		Teplota [°C]	11.6	27.6
Tlaková ztráta [Pa]	1		Relativní vlhkost [%]	26	42
Procento cirkulačního vzduchu [%]	19		Entalpie [kJ/kg]	17.38	53.04
<u>Vstupní parametry vzduchu</u>	<u>Zima</u>	<u>Léto</u>			
• <b>Panel čelní - vstup</b> XPM 13/K					
Tlaková ztráta [Pa]	8				
• <b>Servopohon</b> NM 24A-SR					
<b>01.10 Sekce servisní</b>			<b>XPJS 13/K</b>		
Hmotnost (+-10%) [kg]	27		Servisní přístup	Zprava	
Materiál vnějšího pláště	Pozinkovaný plech		Skutečný průtok vzduchu [m³/h]	5075	
<b>01.11 Sekce ohřivače</b>			<b>XPTG 13/B-S1</b>		
Hmotnost (+-10%) [kg]	421		Entalpie [kJ/kg]	42.14	53.04
Materiál vnějšího pláště	Pozinkovaný plech		Spotřeba plynu (požadovaná) [m³/h]	4.9	
Servisní přístup	Zprava		Spotřeba plynu (skutečná) [m³/h]	5.3	
Výstup kouřovodu	Boční		Topný výkon (požadovaný) [kW]	41.7	
Skutečný průtok vzduchu [m³/h]	5075		Topný výkon (skutečný) [kW]	45.0	
Tlaková ztráta [Pa]	96		Regulace hořáku	modulační třibodová	
Dimenzovat na podmínky	Zima		Palivo (hořák)	zemní plyn ( H <sub>2</sub> , 9,5 kWh/m³ )	
<u>Vstupní parametry vzduchu</u>	<u>Zima</u>	<u>Léto</u>	Napájecí napětí (hořák)	1NPE 230 V, 50 Hz	
Teplota [°C]	11.6	27.6	Elektrický příkon hořáku (start) [W]	270	
Relativní vlhkost [%]	26	42	Elektrický příkon hořáku (provoz) [W]	120	
<u>Výstupní parametry vzduchu</u>	<u>Zima</u>	<u>Léto</u>	Průměr připojení kouřovodu [mm]	180	
Teplota [°C]	36.0	27.6	Průměr plynové přípojky k hořáku ["]	1/2	
Relativní vlhkost [%]	6	42	Minimální vstupní tlak plynu [mbar]	20	
• <b>Plynový hořák</b> WG 10/0-ZM					
• <b>Příslušenství venkovního provedení</b> XPNZ 20					
• <b>Tlumič vložka</b> DV 965-915					
• <b>Servopohon</b> NM 24A-SR					
<b>01.18 Sekce ventilátoru</b>			<b>XPAP 13/D</b>		
Hmotnost (+-10%) [kg]	224		Servisní přístup	Zprava	
Materiál vnějšího pláště	Pozinkovaný plech		Skutečný průtok vzduchu [m³/h]	5075	
• <b>Ventilátor</b> XPVP 500-7,5/86-J4 (IE2)					
Tlakový zisk pro výpočet [Pa]	2300		Převod	Přímý	
Statický tlak [Pa]	2300		Napájecí napětí motoru	3NPE 400 V, 50 Hz	
Výkon ventilátoru [kW]	5.52		Výkon motoru nom. [W]	7500	
Účinnost [%]	59		Proud max. [A]	14.60	
Elektrický příkon [kW]	6.33		Pracovní teplota max. [°C]	40	
Rychlost v průřezu [m/s]	1.60		Počet pólů	4	
Dimenzovat na výkonový stupeň	5		Termokontakty	Ano	
Pracovní frekvence [Hz]	85		Třída účinnosti motoru	IE2	
• <b>Regulátor výkonu</b> XPFM 7.5 (IP21)					
• <b>Servisní vypínač</b> XPSV S25/03-E					
• <b>Regulace na konstantní tlak/průtok</b> CPG-1000AV-E					
<b>01.19 Sekce servisní</b>			<b>XPJS 13/K</b>		
Hmotnost (+-10%) [kg]	27		Servisní přístup	Zprava	
Materiál vnějšího pláště	Pozinkovaný plech		Skutečný průtok vzduchu [m³/h]	5075	
<b>01.20 Sekce filtru</b>			<b>XPHO 13/D</b>		
Hmotnost (+-10%) [kg]	89		Servisní přístup	Zprava	
Materiál vnějšího pláště	Pozinkovaný plech		Skutečný průtok vzduchu [m³/h]	5075	
• <b>Filtrační vložka</b> XPNH 13/5					

Tlaková ztráta pro výpočet [Pa]	113	Koncová tlaková ztráta [Pa]	200
Počáteční tlaková ztráta [Pa]	26	Teplotní odolnost max. [°C]	80
Typ filtru	Kapsový	Regenerovatelnost	Neregenerovatelný
Třída filtrace	M5		
• Snímač tlakové difference P33 N (30 - 500 Pa)			
01.21 Sekce servisní		XPJS 13/K	
Hmotnost (+-10%) [kg]	27	Servisní přístup	Zprava
Materiál vnějšího pláště	Pozinkovaný plech	Skutečný průtok vzduchu [m³/h]	5075
01.22 Sekce zvlhčování		XPJZ 13	
Hmotnost (+-10%) [kg]	192	Připojení médií	Zleva
Materiál vnějšího pláště	Pozinkovaný plech	Skutečný průtok vzduchu [m³/h]	5075
Servisní přístup	Zprava		
• Panel čelní - výstup XPK 13/P			
Tlaková ztráta [Pa]	6		
• Montážní sada panelu XPK 13/P (MSP)			
• Komplet zvlhčovacího zařízení CA-UE 45/60C			
Tlaková ztráta [Pa]	9	Entalpie [kJ/kg]	60.86
Dimenzovat na podmínky	Zima	Parní výkon (požadovaný) [kg/h]	40.9
Vstupní parametry vzduchu	Zima	Zvlhčovací dráha (minimální) [m]	0.5
Teplota [°C]	36.0	Parní výkon (skutečný) [kg/h]	45.0
Relativní vlhkost [%]	6	Systém distribuce páry	elektrodový
Výstupní parametry vzduchu	Zima	Napájecí napětí zvlhčovače	3NPE 400 V, 50 Hz
Teplota [°C]	36.0	Elektrický příkon zvlhčovače [kW]	33.8
Relativní vlhkost [%]	25	Délka připojovacích hadic [m]	3
• Sada náhradních varných válců CA-UN 45			
• Souprava pro odvod kondenzátu XPOO 401			
• Základní hygrostat DPWC			
• Omezovací hygrostat DPDC			
01.23 Tlumicí vložka		DV 915-865	
Hmotnost (+-10%) [kg]	6	Tlaková ztráta [Pa]	0
01.27 Tlumicí vložka		DV 915-865	
Hmotnost (+-10%) [kg]	6	Tlaková ztráta [Pa]	0
01.26 Sekce filtru		XPHO 13/D	
Hmotnost (+-10%) [kg]	97	Servisní přístup	Zleva
Materiál vnějšího pláště	Pozinkovaný plech	Skutečný průtok vzduchu [m³/h]	4275
• Panel čelní - vstup XPK 13/P			
Tlaková ztráta [Pa]	5		
• Montážní sada panelu XPK 13/P (MSP)			
• Filtrační vložka XPNH 13/5			
Tlaková ztráta pro výpočet [Pa]	110	Koncová tlaková ztráta [Pa]	200
Počáteční tlaková ztráta [Pa]	21	Teplotní odolnost max. [°C]	80
Typ filtru	Kapsový	Regenerovatelnost	Neregenerovatelný
Třída filtrace	M5		
• Snímač tlakové difference P33 N (30 - 500 Pa)			
01.25 Sekce servisní		XPJS 13/K	
Hmotnost (+-10%) [kg]	27	Servisní přístup	Zleva
Materiál vnějšího pláště	Pozinkovaný plech	Skutečný průtok vzduchu [m³/h]	4275
01.24 Sekce ventilátoru		XPAP 13/D	
Hmotnost (+-10%) [kg]	222	Servisní přístup	Zleva
Materiál vnějšího pláště	Pozinkovaný plech	Skutečný průtok vzduchu [m³/h]	4275
• Ventilátor XPVP 500-7,5/86-J4 (IE2)			
Tlakový zisk pro výpočet [Pa]	2316	Napájecí napětí motoru	3NPE 400 V, 50 Hz
Statický tlak [Pa]	2316	Výkon motoru nom. [W]	7500
Výkon ventilátoru [kW]	5.05	Proud max. [A]	14.60
Účinnost [%]	55	Pracovní teplota max. [°C]	40
Elektrický příkon [kW]	5.79	Počet pólů	4
Dimenzovat na výkonový stupeň	5	Termokontakty	Ano
Pracovní frekvence [Hz]	85	Třída účinnosti motoru	IE2
Převod	Přímý		
• Regulátor výkonu XPFM 7.5 (IP21)			
01.17 Sekce servisní		XPJS 13/D	
Hmotnost (+-10%) [kg]	81	Servisní přístup	Zleva
Materiál vnějšího pláště	Pozinkovaný plech	Skutečný průtok vzduchu [m³/h]	4275
01.29 Sekce servisní		XPJS 13/D	

Hmotnost (+-10%) [kg]	94	Servisní přístup	Zleva
Materiál vnějšího pláště	Pozinkovaný plech	Skutečný průtok vzduchu [m³/h]	4275
• Panel čelní - výstup XPK 13/K			
Tlaková ztráta [Pa]	9		
• Servopohon NM 24A			
• Montážní sada panelu XPK 13/K (MSP)			

### 01.30 Protidešťová žaluzie XPZO 765-815

Hmotnost (+-10%) [kg]	23	Skutečný průtok vzduchu [m³/h]	4275
Materiál vnějšího pláště	Pozinkovaný plech	Tlaková ztráta [Pa]	9

Doplňky		Počet	Kód
01.XX	Spojovací sada	10 ks	XPSSS13MR
01.XX	Spojovací sada	2 ks	XPSSS13PR
01.XX	Základový rám	1 ks	XPROS1312504P
	pro sekci		
01.XX	Základový rám	1 ks	XPROS1302504P
	pro sekci		
01.XX	Základový rám	1 ks	XPROS1307504P
	pro sekci		
01.XX	Základový rám	1 ks	XPROS1302504P
	pro sekci		
01.XX	Základový rám	1 ks	XPROS1312504P
	pro sekci		
01.XX	Základový rám	1 ks	XPROS1310004P
	pro sekci		
01.XX	Základový rám	1 ks	XPROS1302504P
	pro sekci		
01.XX	Základový rám	1 ks	XPROS1310004P
	pro sekci		
01.XX	Základový rám	1 ks	XPROS1302504P
	pro sekci		
01.XX	Základový rám	1 ks	XPROS1320004P
	pro sekci		
01.XX	Základový rám	1 ks	XPROS1307504P
	pro sekci		
01.XX	Stříška	1 ks	XPSOS13Z0250A11-
	pro sekci		
01.XX	Stříška	1 ks	XPSOS13Z0250A11-
	pro sekci		
01.XX	Stříška	1 ks	XPSOS13Z0250A11-
	pro sekci		
01.XX	Stříška	1 ks	XPSOS13Z1000A12-
	pro sekci		
01.XX	Stříška	1 ks	XPSOS13Z1000A12-
	pro sekci		
01.XX	Stříška	1 ks	XPSOS13Z1250A12-
	pro sekci		
	pro sekci		
	pro sekci		
01.XX	Stříška	1 ks	XPSOS13Z1250A12-
	pro sekci		
	pro sekci		
	pro sekci		
01.XX	Stříška	1 ks	XPSOS13Z0250A12-
	pro sekci		
01.XX	Stříška	1 ks	XPSOS13Z0225A12-
	pro sekci		
01.XX	Stříška	1 ks	XPSOS13Z1000A12-
	pro sekci		
	pro sekci		
01.XX	Stříška	1 ks	XPSOS13Z1250A12-
	pro sekci		
	pro sekci		
	pro sekci		
01.XX	Stříška	1 ks	XPSOS13Z1250A12-
	pro sekci		
	pro sekci		
	pro sekci		
01.XX	Stříška	1 ks	XPSOS13Z0250A12-
	pro sekci		
	pro sekci		
01.XX	Spojovací lišta stříšek	11 ks	XPSLL-Z1215
01.34	Řídicí jednotka	1 ks	VWBC01G1G00QB01S000000B02010
	Čidlo teploty spalin	1 ks	31E55010402
	Havarijní termostat před plynovým ohřevem	1 ks	31E60020604
	Čidlo teploty venkovního vzduchu	1 ks	31E55010102
	Čidlo teploty přívodního vzduchu v potrubí	1 ks	31E55010102
	Čidlo prostorové teploty vzduchu	1 ks	31E55010102

**Vysoká škola báňská-Technická univerzita Ostrava**  
**Fakulta stavební**  
**Katedra prostředí staveb a TZB**

**Příloha č. 24**  
**Akustické posouzení jednotky na okolní zástavbu**

Student:  
Vedoucí diplomové práce:

Bc. Jiří Pinc  
Ing. Zdeněk Galda, Ph.D.

Ostrava 2013

Jednotka je umístěna mimo budovu. Hlukový parametr jednotky je 72,8 dB. Je posuzován útlum vzdáleností k nejbližší budově od jednotky.

Hlukový parametr	72,8 dB
Vzdálenost nejbližší budovy- r	45,5 m
Max požadovaná hodnota -U	50 dB (5-22 hod), 40 dB (22-5 hod)
Referenční vzdálenost	1 m

$$\begin{aligned}\text{Útlum vzdálenosti} \quad U &= 20 \log(r/r_0) = 20 \log(45,5) \\ U &= 33,1 \text{ dB}\end{aligned}$$

Výsledná hodnota u nejbližšího domu je 39,7 dB, jednotka vyhoví z hlediska ochrany zdraví proti hluku i v nočních hodinách.